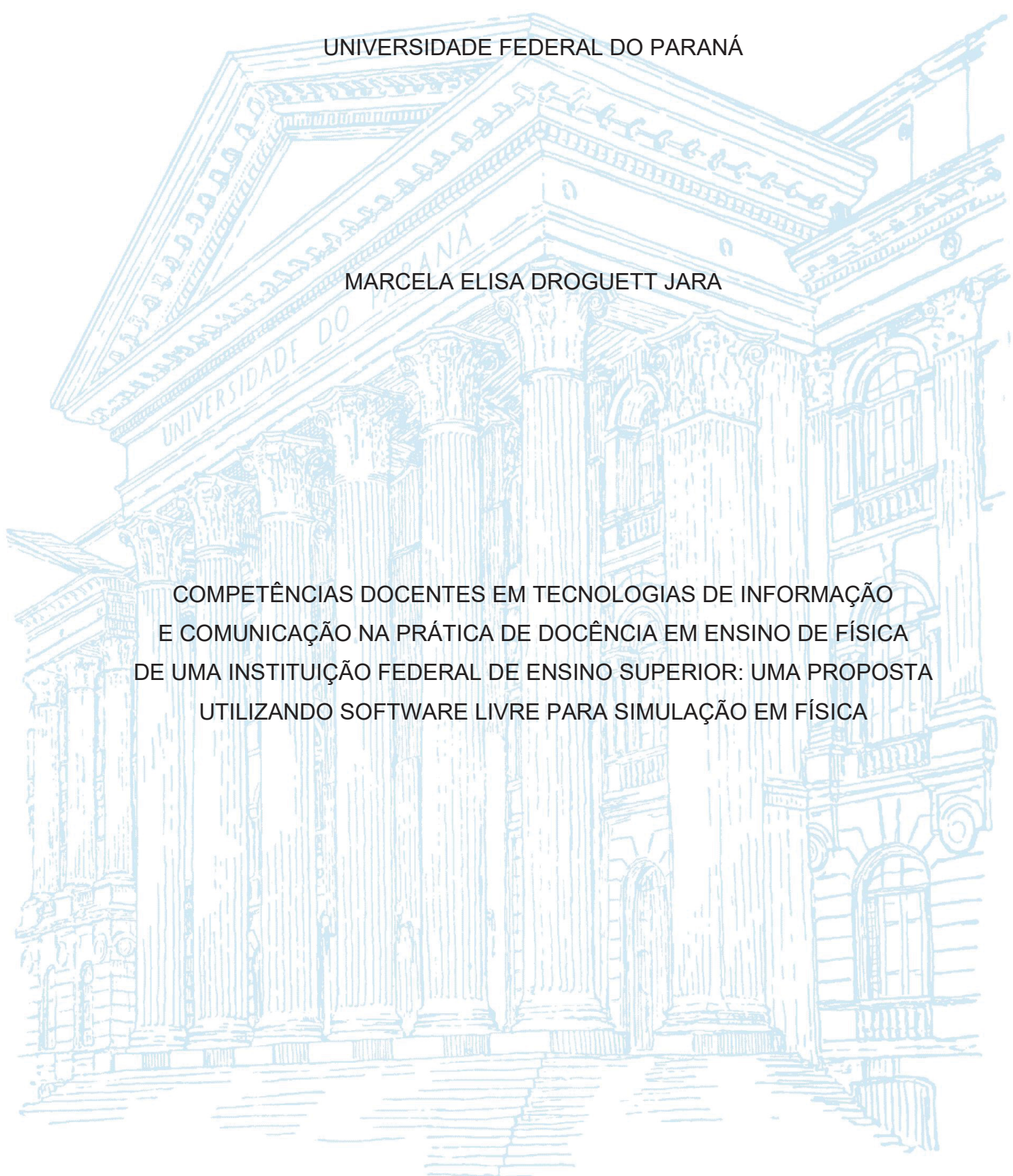




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELA ELISA DROGUETT JARA

COMPETÊNCIAS DOCENTES EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO  
E COMUNICAÇÃO NA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA  
DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR: UMA PROPOSTA  
UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE PARA SIMULAÇÃO EM FÍSICA

CURITIBA  
2021

MARCELA ELISA DROGUETT JARA

COMPETÊNCIAS DOCENTES EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO  
E COMUNICAÇÃO NA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA  
DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR: UMA PROPOSTA  
UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE PARA SIMULAÇÃO EM FÍSICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Camargo

CURITIBA  
2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR  
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

---

J37c Jara, Marcela Elisa Droguett  
Competências docentes em tecnologias de informação e comunicação na prática de docência em ensino de física de uma instituição federal de ensino superior: uma proposta utilizando software livre para simulação em física [recurso eletrônico] / Marcela Elisa Droguett Jaramarcela Elisa Droguett Jara – Curitiba, 2021.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Camargo

1. Física – Estudo e ensino. 2. Formação de professores. 3. Ensino superior. I. Universidade Federal do Paraná. II. Camargo, Sérgio. III. Título.

. CDD: 378.17078

---

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR CIÊNCIAS EXATAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

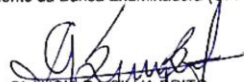
## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **MARCELA ELISA DROGUETT JARA** intitulada: **COMPETÊNCIAS DOCENTES EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR: UMA PROPOSTA UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE PARA SIMULAÇÃO EM FÍSICA**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 31 de Agosto de 2018.

  
SÉRGIO CAMARGO  
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

  
GLÁUCIA DA SILVA BRITO  
Avaliador Externo (UFPR)

  
MARCO AURÉLIO KALINKE  
Avaliador Interno ( )



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Camargo, pelo apoio e paciência, concedendo seu tempo de trabalho e sua confiança para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço aos professores Marco Aurélio Kalinke e Gláucia da Silva Brito, pelas orientações e contribuições para o aprimoramento desta dissertação no Exame de Qualificação.

Agradeço ao Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática, pelo constante aprendizado e auxílio no desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná, pois cada disciplina teve um significado especial para o meu crescimento profissional.

Agradeço à minha família, pelo amor incondicional durante esse processo de construção de conhecimentos e amadurecimento acadêmico.

Agradeço a Deus, pelas oportunidades e experiências vividas no Brasil que constituiu meu lar durante cinco anos.

## RESUMO

Este trabalho põe em evidência uma proposta metodológica do ensino de Física tendo como subsídio a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na construção de conhecimentos que servem de alicerce à disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I e II do Curso de Licenciatura em Física de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Com o objetivo de incluir a cultura da TIC em projetos de ensino desenvolvidos em escolas no período de estágio da formação inicial dos professores, a pesquisa de natureza qualitativa, realizada no ano de 2017, priorizou o uso de software livre de Física. Os respectivos projetos foram estruturados a partir de um diagnóstico das condições das escolas, o que propiciou a elaboração de planos de aula, com o uso de uma taxonomia em comum tanto para a elaboração quanto à execução em sala de aula. Mediante observação das aulas e análise dos materiais produzidos na disciplina, a pesquisa visou à busca de resposta para o problema que serviu de eixo norteador, isto é, “Como desenvolver competências tecnológicas de futuros professores na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física de um Curso de Licenciatura em Física de uma Instituição Federal de Ensino Superior do estado do Paraná?”. Para determinar as possíveis competências em TIC adquiridas pelos licenciandos, organizou-se um conjunto de indicadores fundamentados na dimensão pedagógica do Projeto “Padrões de Competência em TIC para Professores”, da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2008), e do documento “Estándares en Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente (ENLACES)” do Centro de Educação e Tecnologia do Ministério de Educação do Chile (2006, 2011).

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Tecnologia da Informação e Comunicação. Padrões de Competência em TIC para Professores. Software livre de Física.

## **ABSTRACT**

This study evidences a methodological proposal of physics teaching, having as subsidy the Information and Communication Technology (ICT) in the construction of knowledge that serves as a foundation for the discipline of Teaching Practice in Teaching Physics I and II of the Licentiate Course in Physics of a Higher Education Federal Institution. With the objective of including the ICT culture in teaching projects developed in schools in the internship period of initial teacher education, the qualitative research, carried out in 2017, prioritized the use of free Physics software. The respective projects were structured based on a diagnosis of the conditions of the schools, which led to the elaboration of lesson plans, with the use of a common taxonomy for both design and execution in the classroom. Through observation of classes and analysis of the materials produced in the discipline, the research aimed at finding an answer to the problem that served as the guiding axis, basically, "How to develop technological competence of future teachers in the discipline of Teaching Practice in Physics Teaching of a Licentiate Degree in Physics at a Higher Education Federal Institution in the state of Paraná?". To determine the possible ICT competences acquired by the graduates, a set of indicators based on the pedagogical dimension of the "ICT Competence Standards for Teachers" Project was organized, based on the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 2008), and the document "Estándares en Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente (ENLACES)" of the Education and Technology Center of the Ministry of Education of Chile (2006, 2011).

**Keywords:** Initial teacher training. Information and communication technology. ICT Competence Standards for Teachers. Free Physics software.

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GRÁFICO 1 – PORCENTAGEM DE LARES QUE TÊM ACESSO À INTERNET.....                                                   | 16 |
| GRÁFICO 2 – PROPORÇÃO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES POR TIPO DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA ACESSAR A INTERNET..... | 17 |
| GRÁFICO 3 – IDADE DOS ESTUDANTES DAS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I E II.....           | 58 |
| GRÁFICO 4 – USO DE SOFTWARES DE SIMULAÇÕES ENTRE OS ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM FÍSICA.....                     | 59 |

## LISTA DE FIGURAS

|             |                                                                                         |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 –  | IMAGEM DA ORGANIZAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS, REDE ENLACES, 2011.....                         | 38 |
| FIGURA 2 –  | IMAGEM DA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA I NA PLATAFORMA MOODLE.....                 | 48 |
| FIGURA 3 –  | IMAGEM DA ORGANIZAÇÃO DA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA II NO ONENOTE.....           | 49 |
| FIGURA 4 –  | IMAGEM DA PÁGINA WEB DE PHYSLET PHYSICS.....                                            | 53 |
| FIGURA 5 –  | IMAGEM DA PÁGINA WEB DE SIMULAÇÕES INTERATIVAS PHET.....                                | 55 |
| FIGURA 6 –  | SOFTWARE DE SIMULAÇÃO MODELLUS.....                                                     | 56 |
| FIGURA 7 –  | IMAGEM DO E-BOOK “FÍSICA EM PHYSLET”.....                                               | 62 |
| FIGURA 8 –  | IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO O MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME.....  | 63 |
| FIGURA 9 –  | IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO A QUEDA DE UM CORPO.....             | 64 |
| FIGURA 10 – | IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO O TIRO VERTICAL.....                 | 64 |
| FIGURA 11 – | IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO O MOVIMENTO RETILÍNEO VARIADO.....   | 65 |
| FIGURA 12 – | PLANO DE AULA ELABORADO NA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I..... | 67 |
| FIGURA 13 – | CODIFICAÇÃO DOS PADRÕES DE COMPETÊNCIA EM TIC.....                                      | 72 |

## LISTA DE QUADROS

|             |                                                                                                                                         |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| QUADRO 1 –  | CONCEITOS DE TECNOLOGIA UTILIZADOS.....                                                                                                 | 23 |
| QUADRO 2 –  | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM REVISTAS DE EDUCAÇÃO.....                                                                                      | 26 |
| QUADRO 3 –  | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM REVISTAS DE EDUCAÇÃO.....                                                                                      | 27 |
| QUADRO 4 –  | MÓDULOS DA UNESCO DE PADRÕES DE COMPETÊNCIA<br>EM TIC PARA PROFESSORES.....                                                             | 32 |
| QUADRO 5 –  | OBJETIVOS E MÉTODOS NA DIMENSÃO PEDAGÓGICA.....                                                                                         | 32 |
| QUADRO 6 –  | PROPOSTA DE PADRÕES DE COMPETÊNCIA EM TIC PARA<br>A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E SEUS<br>INDICADORES – GOVERNO DO CHILE, 2008..... | 36 |
| QUADRO 7 –  | PROPOSTA DE COMPETÊNCIAS NA DIMENSÃO PEDAGÓGICA<br>PARA A DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO<br>DE FÍSICA.....                 | 44 |
| QUADRO 8 –  | PLANEJAMENTO PARA A DISCIPLINA DE PRÁTICA DE<br>DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I.....                                                     | 60 |
| QUADRO 9 –  | CODIFICAÇÃO DOS INDICADORES DAS COMPETÊNCIAS<br>TIC PARA PROFESSORES.....                                                               | 72 |
| QUADRO 10 – | CODIFICAÇÃO DOS DADOS PRODUZIDOS PELOS<br>ESTAGIÁRIOS NAS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA<br>EM ENSINO DE FÍSICA I E II.....         | 74 |
| QUADRO 11 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.1.....                                                                                                | 75 |
| QUADRO 12 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.2.....                                                                                                | 76 |
| QUADRO 13 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.3.....                                                                                                | 78 |
| QUADRO 14 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.A.4.....                                                                                                | 80 |
| QUADRO 15 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.A.5.....                                                                                                | 82 |
| QUADRO 16 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.A.6.....                                                                                                | 82 |
| QUADRO 17 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.B.1.....                                                                                                | 84 |
| QUADRO 18 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.B.2.....                                                                                                | 85 |
| QUADRO 19 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.B.3.....                                                                                                | 87 |
| QUADRO 20 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.B.4.....                                                                                                | 88 |
| QUADRO 21 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.B.5.....                                                                                                | 89 |
| QUADRO 22 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.C.1.....                                                                                                | 90 |

|             |                                          |     |
|-------------|------------------------------------------|-----|
| QUADRO 23 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.C.2..... | 92  |
| QUADRO 24 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.C.3..... | 93  |
| QUADRO 25 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.C.4..... | 94  |
| QUADRO 26 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.D.1..... | 95  |
| QUADRO 27 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.D.2..... | 97  |
| QUADRO 28 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.D.3..... | 99  |
| QUADRO 29 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.D.4..... | 100 |
| QUADRO 30 – | SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.D.5..... | 102 |
| QUADRO 31 – | COMPETÊNCIA “A” E SEUS DESCRITORES.....  | 104 |
| QUADRO 32 – | COMPETÊNCIA “B” E SEUS DESCRITORES.....  | 106 |
| QUADRO 33 – | COMPETÊNCIA “C” E SEUS DESCRITORES.....  | 109 |
| QUADRO 34 – | COMPETÊNCIA “D” E SEUS DESCRITORES.....  | 111 |

## LISTA DE SIGLAS

|         |   |                                                                                          |
|---------|---|------------------------------------------------------------------------------------------|
| AVEA    | – | Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem                                                |
| CAPES   | – | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior                              |
| CEPAL   | – | Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe                                      |
| CETIC   | – | Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação             |
| CHA     | – | conhecimento, habilidade e atitude                                                       |
| DCEB    | – | Diretrizes Curriculares de Educação Básica da Secretaria de Estado da Educação do Paraná |
| EAD     | – | Ensino a Distância                                                                       |
| EJA     | – | Educação de Jovens e Adultos                                                             |
| ICT-CST | – | Information and Communication Technologies – Competency Standards for Teachers           |
| IFES    | – | Instituição Federal de Ensino Superior                                                   |
| PCN-EM  | – | Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio                                        |
| PDID    | – | Projeto de Docência e Investigação Didática                                              |
| UNESCO  | – | Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura                           |
| UNICEF  | – | Fundo das Nações Unidas para a Infância                                                  |
| PDEF    | – | Prática de Docência em Ensino de Física                                                  |
| PhET    | – | Physics Educacional Technology                                                           |
| TIC     | – | Tecnologia da Informação e Comunicação                                                   |
| UFPR    | – | Universidade Federal do Paraná                                                           |

## SUMÁRIO

|          |                                                                                        |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                                 | <b>14</b> |
| <b>2</b> | <b>O UNIVERSO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E<br/>COMUNICAÇÃO.....</b>                   | <b>16</b> |
| 2.1      | AS TIC NA AMÉRICA LATINA.....                                                          | 16        |
| 2.2      | AS TIC NA SOCIEDADE.....                                                               | 18        |
| 2.3      | AS TIC NA EDUCAÇÃO.....                                                                | 19        |
| 2.4      | AS TIC NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES.....                                         | 20        |
| 2.5      | CONCEITUANDO A TECNOLOGIA.....                                                         | 22        |
| <b>3</b> | <b>COMPETÊNCIAS TIC PARA PROFESSORES.....</b>                                          | <b>24</b> |
| 3.1      | COMPETÊNCIAS TIC PARA PROFESSORES NA LITERATURA.....                                   | 25        |
| 3.2      | DEFININDO COMPETÊNCIA DOCENTE.....                                                     | 28        |
| 3.3      | PROJETO ICT-CST DA UNESCO.....                                                         | 31        |
| 3.4      | PROJETO ICT-CST NO BRASIL.....                                                         | 34        |
| 3.5      | PROJETO ENLACES NO CHILE.....                                                          | 35        |
| <b>4</b> | <b>ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL.....</b>                                    | <b>39</b> |
| 4.1      | O ESTÁGIO NA LICENCIATURA EM FÍSICA DA UFPR.....                                       | 39        |
| 4.2      | A ESCOLA COMO LOCAL DE APRENDIZAGEM.....                                               | 39        |
| 4.3      | DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I.....                           | 41        |
| 4.4      | DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II.....                          | 42        |
| <b>5</b> | <b>COMPETÊNCIAS TIC NA DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM<br/>ENSINO DE FÍSICA.....</b> | <b>43</b> |
| 5.1      | PROPOSTA DE COMPETÊNCIAS EM TIC NA DIMENSÃO<br>PEDAGÓGICA.....                         | 43        |
| 5.2      | RECURSOS TIC PARA PROMOVER COMPETÊNCIAS NO ESTÁGIO<br>DE DOCÊNCIA.....                 | 45        |
| 5.2.1    | O planejamento para desenvolver competências.....                                      | 45        |
| 5.2.2    | O Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem para compartilhar<br>saberes.....          | 47        |
| 5.2.2.1  | Plataforma Moodle.....                                                                 | 48        |
| 5.2.2.2  | Plataforma OneNote.....                                                                | 49        |
| 5.2.3    | Softwares de simulações livres para o ensino de Física.....                            | 50        |
| 5.2.3.1  | Física em Physlet.....                                                                 | 51        |

|          |                                                                        |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.2.3.2  | PhET.....                                                              | 54        |
| 5.2.3.3  | Modellus.....                                                          | 56        |
| <b>6</b> | <b>METODOLOGIA.....</b>                                                | <b>58</b> |
| 6.1      | TIPO DE PESQUISA.....                                                  | 58        |
| 6.2      | UNIVERSO DA PESQUISA.....                                              | 58        |
| 6.2.1    | Perfil dos estudantes de Licenciatura em Física.....                   | 59        |
| 6.2.2    | Disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II.....     | 59        |
| 6.2.2.1  | Atividades realizadas no primeiro semestre.....                        | 59        |
| 6.2.2.2  | Atividades realizadas no segundo semestre.....                         | 62        |
| 6.3      | INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....                                           | 65        |
| 6.3.1    | Questionário.....                                                      | 65        |
| 6.3.2    | Entrevista.....                                                        | 66        |
| 6.3.3    | Plano de aula.....                                                     | 66        |
| 6.3.4    | Diário de campo.....                                                   | 68        |
| 6.3.5    | Relatórios.....                                                        | 69        |
| <b>7</b> | <b>ANÁLISES E RESULTADOS.....</b>                                      | <b>70</b> |
| 7.1      | METODOLOGIA DE ANÁLISE.....                                            | 70        |
| 7.2      | CATEGORIAS DE ANÁLISE.....                                             | 71        |
| 7.3      | APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....                             | 74        |
| 7.3.1    | Planeja ambientes baseados no currículo escolar utilizando as TIC..... | 75        |
| 7.3.2    | Elabora materiais didáticos utilizando as TIC.....                     | 83        |
| 7.3.3    | Desenvolve estratégias de ensino para trabalhar com as TIC.....        | 90        |
| 7.3.4    | Compreende a importância do uso das TIC para sua formação docente...95 |           |
| 7.4      | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....                                          | 103       |
| 7.4.1    | Planeja ambientes baseados no currículo escolar utilizando as TIC..... | 103       |
| 7.4.1.1  | Conhecimento.....                                                      | 104       |
| 7.4.1.2  | Habilidade.....                                                        | 105       |
| 7.4.1.3  | Atitude.....                                                           | 106       |
| 7.4.2    | Elabora materiais didáticos utilizando as TIC.....                     | 106       |
| 7.4.2.1  | Conhecimento.....                                                      | 106       |
| 7.4.2.2  | Habilidade.....                                                        | 107       |
| 7.4.2.3  | Atitude.....                                                           | 108       |
| 7.4.3    | Desenvolve estratégias de ensino para trabalhar com as TIC.....        | 109       |

|          |                                                                                                                                                                       |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.4.3.1  | Conhecimento.....                                                                                                                                                     | 109        |
| 7.4.3.2  | Habilidade.....                                                                                                                                                       | 110        |
| 7.4.3.3  | Atitude.....                                                                                                                                                          | 111        |
| 7.4.4    | Compreende a importância do uso das TIC para sua formação.....                                                                                                        | 111        |
| 7.4.4.1  | Conhecimento.....                                                                                                                                                     | 112        |
| 7.4.4.2  | Habilidade.....                                                                                                                                                       | 112        |
| 7.4.4.3  | Atitude.....                                                                                                                                                          | 113        |
| <b>8</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                                                                                                      | <b>115</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                                                               | <b>120</b> |
|          | <b>APÊNDICE 1 – PPT DAS AULAS MINISTRADAS NA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA.....</b>                                                           | <b>127</b> |
|          | <b>APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO.....</b>                                                                                                                                 | <b>129</b> |
|          | <b>APÊNDICE 3 – ENTREVISTA FINAL PARA O VERIFICAR AS COMPETÊNCIAS TIC DESENVOLVIDAS DURANTE AS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I E II.....</b> | <b>130</b> |
|          | <b>APÊNDICE 4 – DIÁRIO DE CAMPO DAS OBSERVAÇÕES DOS ESTUDANTES DE LICENCIATURA DURANTE O ESTÁGIO NA ESCOLA.....</b>                                                   | <b>131</b> |
|          | <b>ANEXO 1 – GRADE CURRICULAR DA LICENCIATURA EM FÍSICA DA UFPR.....</b>                                                                                              | <b>141</b> |
|          | <b>ANEXO 2 – ORIENTAÇÕES PARA A DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I.....</b>                                                                         | <b>143</b> |
|          | <b>ANEXO 3 – ORIENTAÇÕES PARA A DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I.....</b>                                                                         | <b>145</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

No processo de formação acadêmica em Ciências Naturais e Física, na Universidade de Concepción de Chile, em uma disciplina de caráter obrigatório, ocorreu a primeira aproximação da pesquisadora com o uso do computador como ferramenta tecnológica. A disciplina focava o uso de alguns elementos de Microsoft Office, tais como: Word, Excel e PowerPoint, o que favoreceu a realização de muitas tarefas acadêmicas.

No último ano, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) colocou em evidência aspectos específicos da mecânica clássica, por intermédio do teste “Force Concept Inventory” (HESTENES; WELLS; SWACKHAMER, 1992). O objetivo da aplicação desse teste foi identificar as ideias prévias dos estudantes do Ensino Médio a respeito do tema abordado. Para que os alunos pudessem superar as ideias identificadas no respectivo teste, tornou-se imprescindível uma proposta pedagógica.

Após muita busca na Internet, rede mundial de computadores, localizou-se o site das simulações Physics Educacional Technology (PhET), da Universidade do Colorado, situada em Boulder, no estado do Colorado, nos Estados Unidos. Importante destacar que, inicialmente, as simulações foram desenvolvidas para o ensino de Física. Assim sendo, apresentaram-se como um recurso visual altamente poderoso, capaz de facilitar a comunicação entre professor e alunos (WIEMAN; PERKINS; ADAMS, 2008).

Essa primeira experiência com simulações representaram um potencial educativo para efetivação de uma proposta pedagógica. Mesmo sem saber como utilizá-las, deu-se início a um trabalho em sala de aula com as simulações PhET de forma intuitiva. Todavia, a falta de instrução para uso da TIC no contexto pedagógico resultou em aplicação das simulações como se estas fossem uma ferramenta tradicional, sem aproveitamento de sua potencialidade.

Situações como a descrita viabilizam a reflexão sobre a importância de se incorporar temas que envolvem a TIC em todos os Cursos de Licenciaturas, de modo especial, em Física. Isso porque muitos professores que atuam nas escolas não receberam uma formação apropriada para a utilização da TIC no contexto escolar (BRITO, 2006). Consequentemente e como parte de interesse pessoal, a decisão foi a de, na Pós-Graduação, dar continuidade ao caminho traçado na

Graduação, ou seja, aprimorar os conhecimentos relacionados às novas tecnologias, mais especificamente aos softwares de simulações livres de Física e de fácil acesso.

Tendo em vista a nova era de informação e conhecimento, é fundamental que a TIC constitua um alicerce na formação inicial dos professores (LÉVY, 1999). Sob essa premissa, ao longo da pesquisa buscou-se resposta à seguinte problemática: Como podem se desenvolver competências tecnológicas de futuros professores na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física de um Curso de Licenciatura em Física de uma Instituição Federal de Ensino Superior do estado do Paraná?

Com base nesse eixo norteador, definiu-se como objetivo geral identificar as competências tecnológicas desenvolvidas de futuros professores na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física de um Curso de Licenciatura em Física de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) do estado do Paraná.

Complementarmente, objetivos específicos foram traçados, isto é, analisar as práticas dos alunos de Licenciatura em Física durante o estágio, desde o processo de produção dos planos de aula até a execução dos mesmos, ponderando o uso de simulações de Física para o ensino dos conteúdos curriculares; verificar se os alunos de Licenciatura em Física desenvolvem competências tecnológicas esperadas por meio de observações das aulas ministradas durante a prática de docência em escolas de Educação Básica.

Salienta-se que o alcance dos objetivos soma-se a relatos de experiência produzidos como trabalho final, bem como diário de campo, questionário e entrevistas que configuram os instrumentos de pesquisa. Ademais, para se colocar em evidência os objetivos propostos, a presente dissertação reúne capítulos específicos e, ao mesmo tempo, intercomplementares, além desta introdução e das considerações finais.

## 2 O UNIVERSO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

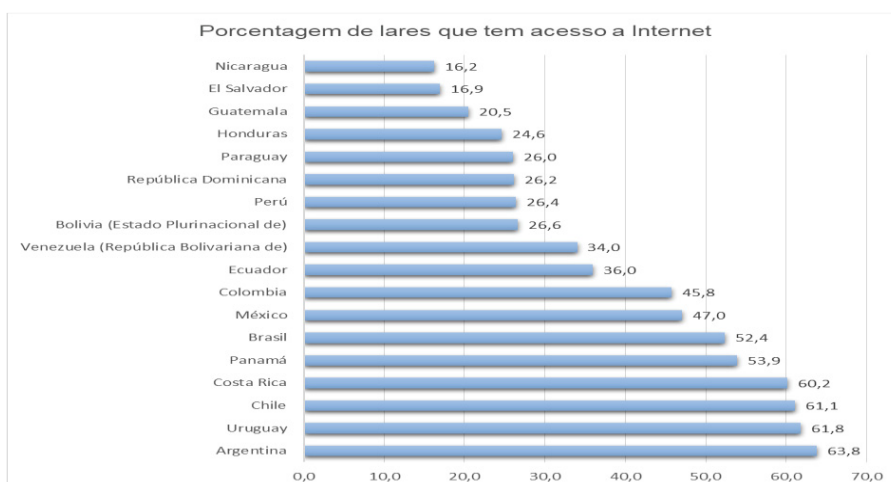
### 2.1 AS TIC NA AMÉRICA LATINA

O acesso à Internet e a difusão das novas tecnologias abrem novos espaços de conhecimento, porém, em conformidade com dados apontados pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) não se pode afirmar que existe acesso igualitário e universal ao conhecimento (UNESCO, 2008).

Para uma compreensão mais precisa desses novos espaços de conhecimento, o Gráfico 1 apresenta a realidade do acesso à informação nos lares da América Latina por meio da Internet. Ou seja, o referido gráfico expõe a porcentagem de lares que tiveram acesso à Internet, durante o ano de 2016, de acordo com dados obtidos pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL).

Em países como El Salvador, Guatemala, Honduras, Paraguai, República Dominicana, Peru e Bolívia o acesso à Internet não supera 30%. Já em países como Venezuela, Equador, Colômbia e México esse mesmo acesso encontra-se abaixo de 50%. Enquanto países como Brasil e Panamá superam em poucos decimais 50%, países como Costa Rica, Chile, Uruguai e Argentina têm entre 60% e 64% e acesso à Internet.

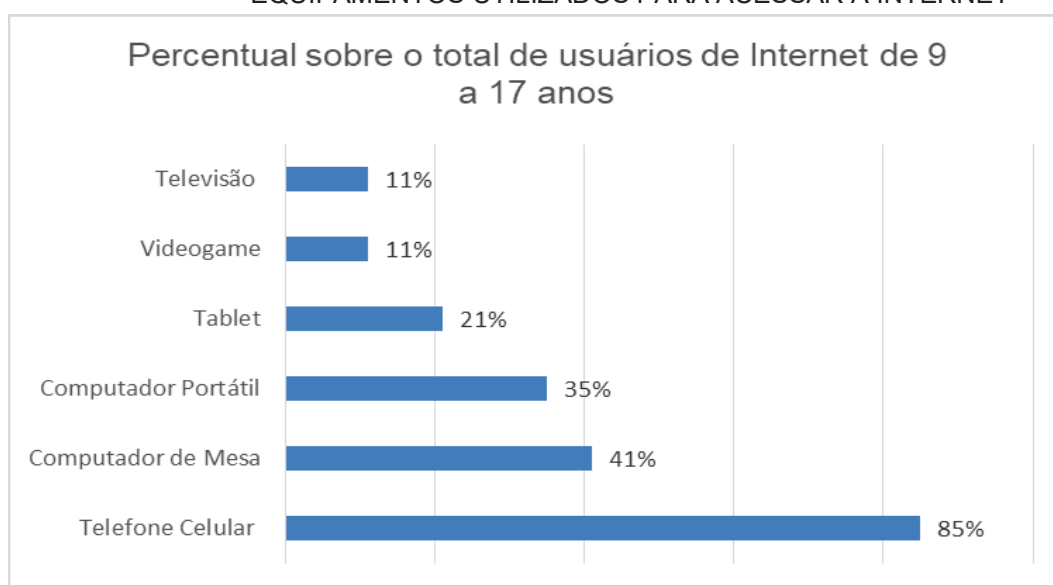
GRÁFICO 1 – PORCENTAGEM DE LARES QUE TÊM ACESSO À INTERNET



FONTE: CEPAL (2016).

O Gráfico 2, disponibilizado pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br)<sup>1</sup>, apresenta os tipos de equipamentos utilizados por usuários entre 9 e 17 anos, em etapa de escolarização no Brasil, para acessar a Internet. Com uma preferência de 85%, o celular distanciou-se dos demais equipamentos como o computador de mesa com 41% e o computador portátil com 35%. Um dos motivos de tal preferência é a maior oferta do mercado, com preços acessíveis e planos de Internet flexíveis.

GRÁFICO 2 – PROPORÇÃO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES POR TIPO DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA ACESSAR A INTERNET



FONTE: CETIC (2016).

NOTA: A base é de 23.677.796 usuários de Internet entre 9 a 17 anos; as respostas foram estimuladas e rodziadas; cada item apresentado se refere apenas aos resultados da alternativa “sim”; os dados foram coletados entre novembro de 2015 a junho de 2016.

O acesso à Internet tem sido um dos temas mais pesquisados por organizações internacionais, a exemplo da UNESCO, do Banco Mundial<sup>2</sup> e do Fundo

<sup>1</sup> O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) foi criado em 2005 e tem a missão de monitorar a adoção das TIC, em particular, o acesso e o uso de computador, Internet e dispositivos móveis.

<sup>2</sup> O Banco Mundial, com 189 países membros, funcionários de mais de 170 países e escritórios em mais de 130 localidades, constitui uma parceria global única com cinco instituições que trabalham por soluções sustentáveis que reduzem a pobreza e constroem prosperidade compartilhada em países em desenvolvimento.

das Nações Unidas para a Infância (UNICEF)<sup>3</sup>. É importante ressaltar que o acesso à grande quantidade de informações não é necessariamente fonte de maior conhecimento, e sim um instrumento do conhecimento (UNESCO, 2008).

## 2.2 AS TIC NA SOCIEDADE

Cada vez mais as Tecnologias de Informação e Comunicação têm gerado novos impactos na sociedade devido à sua incorporação em todas as esferas das atividades humanas. Por essa, dentre outras razões, segundo Schaff (1995) e Castells (2002), as TIC poderiam ser consideradas a nova revolução da contemporaneidade.

A tecnologia da informação é para esta revolução o que as novas fontes de energia foram para as revoluções industriais sucessivas, do motor a vapor à eletricidade, aos combustíveis fósseis e até mesmo à energia nuclear, visto que a geração e distribuição de energia foi o elemento principal na base da sociedade industrial (CASTELLS, 2002, p. 68).

O autor estabelece a diferença entre a revolução industrial do século XVIII e a atual revolução da informação e comunicação considerando a forma de difusão, visto que a revolução industrial ocorreu de forma isolada e se espalhou lenta e seletivamente pelo mundo. Distintamente, a atual revolução se espalhou rapidamente nas últimas décadas do século XX, conectando o mundo. Embora isso faça parte do senso comum, ainda há segmentos da população desconectados dessa revolução (CASTELLS, 2002). Essa última afirmação é possível de ser identificada no Gráfico 1, pois ainda há uma porcentagem da população brasileira que não tem acesso a uma das principais fontes de informação que é a Internet.

Esta revolução contemporânea tem como alicerce as Tecnologias de Informação e Comunicação, as quais provocam mudanças nas diferentes esferas da sociedade, seja econômica, social, política ou cultural. Na esfera cultural, a mudança segue em direção a “uma cultura supranacional, expandindo as culturas locais mediante a circulação internacional das informações, caracterizando a sociedade da informática” (SCHAFF, 1995, p. 77).

---

<sup>3</sup> O Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) está presente no Brasil desde 1950, apoiando as mais importantes transformações relativas à infância e à adolescência no país.

Por outro lado, o filósofo francês Pierre Lévy, um dos pensadores mais influentes da literatura francesa nas últimas décadas do século XX, dedicou-se ao estudo das tecnologias digitais como um fenômeno cultural, ganhando notoriedade em publicações como “A inteligência coletiva” (1994) e “Cibercultura” (1999). Neste último livro, o autor analisa as tecnologias digitais sob uma perspectiva humanista, configurando um novo espaço para se comunicar e interagir com as informações que circulam no ciberespaço, ou então, em rede por meio da interconexão mundial dos computadores (LÉVY, 1999).

Para Lemos (2003, p. 11), o termo cibercultura corresponde à “forma sociocultural que emerge da relação simbiótica entre a sociedade, a cultura e as novas tecnologias de base microeletrônica que surgiram com a convergência das telecomunicações com a informática na década de 70.” Para o autor, há três princípios básicos da cibercultura: o primeiro é a liberação da palavra, permitindo ao cidadão comum consumir, produzir e distribuir informação; o segundo diz respeito à conexão da conversação mundial; o terceiro trata da reconfiguração social, cultural e política.

Lévy (1999) corrobora com a delimitação desses princípios e afirma que eles permitem o crescimento da cibercultura, mas o crescimento do ciberespaço não determina o desenvolvimento da inteligência coletiva, apenas fornece a esta inteligência um ambiente propício.

## 2.3 AS TIC NA EDUCAÇÃO

Consoante Sancho (2009), as Tecnologias de Informação e Comunicação têm avançado de forma exponencial, espalhando-se com muita rapidez na sociedade e gerando uma grande expectativa na área de Educação. No entanto, não há evidências reais de avanços na aprendizagem, o que vai ao encontro do posicionamento dos detratores dessas tecnologias. Mesmo assim, há entusiastas que as defendem, a exemplo de Sancho (2009), que destaca os melhores argumentos baseados na investigação e na experiência prática para a implementação das TIC na Educação, fundamentando-se nos princípios de Järvelä (2006, p. 40), a saber:

As TIC podem aumentar a autenticidade e o interesse.

As TIC podem construir comunidades virtuais entre diferentes escolas, equipes colaboradoras e professores.

As TIC podem ajudar a compartilhar perspectivas entre estudantes com diferentes conhecimentos; oferecendo apoio mútuo entre pares e à melhores práticas em campos diferentes.

As TIC facilitam o uso de abordagens de pesquisa apoiadas por tecnologia e modelos baseados em problemas para aumentar as habilidades para aprender a aprender.

As TIC oferecem formas inovadoras (por exemplo, ferramentas móveis) de integração suporte e interação na hora em diferentes contextos de aprendizagem.

De acordo com o exposto, infere-se que as TIC podem transformar os espaços colaborativos durante a formação docente e inovar na hora de compartilhar informação. Além disso, possibilitam a exploração de novos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA) e o domínio das novas ferramentas disponíveis na World Wide Web (www).

## 2.4 AS TIC NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

As diferentes pesquisas destacam a importância do trabalho docente na sala de aula e como os professores devem se adaptar às mudanças sociais e tecnológicas contemporâneas. Assim sendo, os professores têm uma grande responsabilidade durante o processo educativo, uma vez que este inclui saberes, habilidades e competências próprias da profissão docente. Além disso, segundo Lima (2007), aos professores é atribuída a tarefa de elevar a qualidade do ensino e contribuir com a melhoria da aprendizagem. Portanto, são muitas as variáveis que desafiam uma postura clara frente às novas práticas docentes, principalmente no que tange ao uso das TIC na sala de aula, como enfatiza Libâneo (2011, p. 29):

Para isso, professores são necessários, sim. Todavia, novas exigências educacionais pedem às universidades um novo professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos meios de comunicação. O novo professor precisaria, no mínimo, de adquirir sólida cultura geral, capacidade de apreender a apreender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional e dos meios de informação, habilidade de articular as aulas com as mídias e multimídias.

Para Brito (2006, p. 65), “as TIC permeiam nossa vida democratizando o acesso ao conhecimento na Educação.” Não obstante, a grande maioria dos professores atuantes pertence à geração pré-ícone digital, ou seja, sua formação

inicial não contemplou o uso de computadores no contexto escolar. Tendo em vista essa realidade, a pesquisa voltou-se à formação inicial com o intuito de ajudar os futuros professores a planejar e desenvolver aulas para o ensino de Física contemplando as TIC.

Para que as tecnologias na sala de aula não se constituam apenas em uma novidade e não se prestem ao disfarce dos reais problemas existentes, julgamos conveniente que os professores compreendam e aceitem que, atualmente, as mudanças tecnológicas nos proporcionam os instrumentos necessários para respondermos à exigência quantitativa e qualitativa da Educação. O que precisamos saber é como reconhecer essas tecnologias e adaptá-las às nossas finalidades educacionais com características inovadoras (BRITO, 2006, p. 38).

Para que ocorra uma integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem, o planejamento é essencial, sobretudo, na escolha das ferramentas tecnológicas e na adaptação de cada conteúdo e de cada situação de aprendizagem. Porém, para que esse planejamento se efetive, o professor deve conhecer tais ferramentas e ter domínio sobre as mesmas.

Brito e Purificação (2008) destacam a necessidade de utilizar recursos tecnológicos na formação inicial e continuada de professores para criar novas formas de ensinar, isto é, “Entendemos que o profissional competente deve não apenas saber manipular as ferramentas tecnológicas, mas incluir sempre em suas reflexões e ações didáticas a consciência de seu papel em uma sociedade tecnológica” (p. 17).

Defendemos, na formação inicial e continuada do professor, o uso dos recursos tecnológicos que possam apoiá-lo em sua atuação na sala de aula e na dinâmica de investigação de suas próprias práticas. Assim, o docente poderá buscar caminhos de valorização de suas vivências e experiências, possibilitando-lhe, em parceria com outros professores, efetivar uma metodologia interdisciplinar, discutindo a relação entre os saberes profissionais, a experiência, a criatividade e a reflexão crítico-científica a respeito da evolução humana e dos artefatos tecnológicos (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2008, p. 17).

Complementarmente, Coll e Monereo (2010) afirmam que os professores não devem aprender a utilizar ferramentas tecnológicas como se estas fossem um sistema de representação do conhecimento. Diferentemente disso, o professor deve se apropriar de uma nova cultura de aprendizagem, haja vista que “a imagem do professor transmitindo o conhecimento como protagonista central no processo de

ensino e aprendizagem entra em conflito em um mundo conectado por meio de computadores” (p. 31).

Na busca pela integração das TIC com o processo de ensino-aprendizagem, ainda segundo Brito e Purificação (2008, p. 21), podem se diferenciar as seguintes atitudes entre os docentes: “repelir as tecnologias e tentar ficar fora do processo; apropriar-se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo; apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos.” Para as autoras, a terceira atitude referente à apropriação dos processos é a via capaz de produzir mudanças importantes na formação inicial dos professores, o que converge com a proposição da pesquisa aqui elucidada.

## 2.5 CONCEITUANDO A TECNOLOGIA

Em conformidade com Brito (2006), o professor precisa ampliar o conceito de tecnologia e considerá-la um instrumento para construir uma sociedade democrática e não apenas um instrumento digital.

Ampliando o conceito de tecnologias estaremos ampliando o conceito de inclusão digital, numa perspectiva da participação ativa, da produção de cultura e conhecimento, o que implica vontade e ação política, um amplo programa de formação continuada dos professores, visto serem estes os agentes promotores de processos educativos capazes de dar à população a oportunidade de participação na dinâmica contemporânea como sujeitos críticos, criativos, éticos, autônomos e com poder de decisão e produção (BRITO, 2006, p. 16).

Mediante essa ampliação do conceito, torna-se necessária a definição dos termos utilizados neste estudo, o que é apresentado no Quadro 1. Nesse sentido, a expressão Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) é empregada da mesma forma como consta nos documentos utilizados inicialmente para desenvolver a pesquisa, ou seja, no projeto “Padrões de Competência em TIC para Professores”, da UNESCO (2008), e no documento “Estándares en Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente (ENLACES)”, do Centro de Educação e Tecnologia do Ministério de Educação do Chile (2006). Ademais, a expressão tecnologias educacionais refere-se a todo tipo de tecnologia associada ao ensino e à aprendizagem devidamente utilizada na escola.

QUADRO 1 – CONCEITOS DE TECNOLOGIA UTILIZADOS

| TERMOS                                           | CONCEITOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TECNOLOGIA                                       | [...] um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gera a sua qualidade de vida. Há uma constante necessidade do ser humano de criar, a sua capacidade de interagir com a natureza, produzindo instrumentos desde os mais primitivos até os mais modernos, utilizando-se de um conhecimento científico para aplicar a técnica e modificar, melhorar, aprimorar os produtos oriundos do processo de interação deste com a natureza e com os demais seres humanos (BUENO, 1999, p. 87). |
| TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO          | [...] conjunto das “tecnologias portáteis” que reúnem instrumentos de apresentação visual e sonora e a microinformática capaz de promover o desenvolvimento de novas relações com as fontes do saber, caracterizada pela interatividade (SOARES, 1999, p. 37, grifo do autor).                                                                                                                                                                                                                               |
| TECNOLOGIA DIGITAL                               | [...] as mudanças em nossos relacionamentos, no trabalho, no lazer, nos cuidados com a saúde nas comunicações. Mudanças rápidas que apresentam velocidade na criação e obsolescência de novas tecnologias digitais o têm mudado nossa cultura. Em menos de 15 anos a Internet faz parte da nossa intercomunicação e de nossas ações cotidianas (KENSKI, 2013, 61-62).                                                                                                                                        |
| TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO | Tecnologias que têm o computador e a Internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| TECNOLOGIA ASSISTIVA                             | Área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade relacionada à atividade e à participação de pessoas com deficiência, com incapacidades ou mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2007).                                                                                                                  |
| TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS                         | Recursos tecnológicos que utilizados com os alunos para proporcionar conhecimentos, que vão desde a exposição oral/dialogada até o uso de computadores dispositivos que estão ligados ao mundo do conhecimento.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TECNOLOGIA SOCIAL                                | Processo coletivo que visa questionar o que, como, por que e para quem a tecnologia se desenvolve para que o cidadão se aproprie dos bens sociais e culturais numa ação conscientizadora de seu papel na sociedade democrática, que alia saber tácito das camadas populares ao saber científico gerado ao longo da história da ciência a fim de que esta contribua para a diminuição dos índices de desigualdade social (KENYON, 2003).                                                                      |

FONTE: BRITO; SIMONIAN (2016).

As Tecnologias da Informação e Comunicação, de modo geral, são utilizadas nas diferentes esferas da sociedade, ocorrem de forma transversal e são caracterizadas por: (i) permitir o acesso a uma grande quantidade de informação; (ii) apresentar a informação de forma multimídia; (iii) constituir como formato de organização e manipulação da informação o hipertexto; (iv) facilitar a publicação e difusão de ideias e trabalhos; (v) facilitar a comunicação interpessoal tanto em tempo real quanto em tempo diferido (ADELL; CASTAÑEDA, 2012).

### 3 COMPETÊNCIAS TIC PARA PROFESSORES

De acordo com estudo da UNESCO (2013), a experiência com a inserção de tecnologias na Educação na América Latina, nos últimos vinte anos, tem demonstrado pouco efeito na qualidade de educação, apontando principalmente a pouca clareza que se têm dos objetivos pedagógicos e das estratégias utilizadas.

Em virtude disso, alguns países latino-americanos têm incorporado políticas para integrar as TIC na Educação e a maioria deles estabelece como objetivos comuns: (i) inovar e provocar mudança no processo de ensino-aprendizagem; (ii) contribuir para a melhoria da gestão escolar; (iii) possibilitar aos professores e alunos o desenvolvimento de competências em TIC (HINOSTROZA; LABBÉ, 2011).

Apesar do esforço que esses países têm feito para conectar as escolas e capacitar os professores, ainda não se pode compará-los com países mais desenvolvidos devido à repercussão da qualidade de educação.

Os currículos de formação docente precisam vincular os padrões de competência em TIC na formação inicial dos professores para que estes sejam capazes de mobilizar recursos a favor do processo de ensino-aprendizagem. A incorporação de competências em TIC na formação docente é recente na América Latina e, consoante Bastos (2010, p. 6), “irá amadurecendo com a modernização das escolas.” Para a autora, um sistema de padrões de competência facilita a adoção das TIC como meios de aprendizagem, pois serve de interlocutor entre os especialistas da Educação e das tecnologias, bem como auxilia nos programas de formação inicial e na indústria de software educacional.

Nas palavras de Morra e Haltenhoff<sup>4</sup>, os padrões são a expressão operacional do estado da arte em uma determinada matéria, no caso, o uso pedagógico das TIC e, portanto, dependem de nosso conhecimento e das práticas correntes de uso educativo das TIC. A existência de padrões de competência permite identificar à medida que os docentes e suas escolas se aproximam – ou se afastam – desse estado desejado. Os padrões são sempre associados a indicadores que são elementos observáveis do comportamento dos docentes em sua prática profissional e que demonstram a presença de determinada competência [...] os indicadores são elaborados como tarefas que o docente em exercício é capaz de executar para demonstrar seu domínio no exercício profissional (BASTOS, 2010, p. 42).

---

<sup>4</sup> MORRA, F. O.; HALTENHOFF, H. N. Las preguntas y decisiones iniciales respecto al porque generar una propuesta de estándares TIC para la formación inicial docente. *In*: ENLACES e OREALC/UNESCO. **Estándares TIC para la Formación Inicial Docente**. Una Propuesta en el Contexto Chileno. Santiago, Chile, 2008.

Os indicadores são elementos observáveis na prática profissional docente e por meio deles uma competência pode ser identificada ou não. Nesta pesquisa, os indicadores apontados pela UNESCO (2008) transformaram-se no eixo central, porque sem eles não poderiam ser observadas e analisadas as competências adquiridas pelos estudantes do Curso de Licenciatura em Física durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física.

### 3.1 COMPETÊNCIAS TIC PARA PROFESSORES NA LITERATURA

Tendo em vista a relevância do tema desta pesquisa, realizou-se inicialmente uma revisão bibliográfica em algumas revistas da área de Educação com enfoque em ciências e tecnologia. Após uma observação minuciosa, as revistas selecionadas foram: *Ciência & Educação*; *Revista Mexicana de Investigación Educativa*; *Computer & Education*; *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*; *Enseñanza de las Ciencias* e *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*.

Para obtenção de uma primeira ideia de âmbito geral, foram analisadas as publicações de acordo com os seguintes temas de interesse: competências docentes em TIC, TIC na formação docente e simulações de Física no período que compreendeu os anos de 2007 a 2018. O Quadro 2 apresenta o resultado da revisão bibliográfica, com 15 publicações relacionadas ao tema de pesquisa, com classificação A1, A2, B2 e B3 de acordo com o Qualis Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Plataforma Sucupira.

As publicações permitiram uma visão geral das TIC na Educação, por exemplo, foram encontradas duas publicações sobre o uso de simulações de Física, uma do Brasil (2016) que utiliza a modelagem por meio do software SQRlab e outra dos Estados Unidos (2014) sobre o interesse pelo site PhET e o uso dos Physlet.

Destaca-se uma publicação em 2016 na *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, de classificação A2, com o título “Certificación de la competencia TIC del profesorado universitario: diseño y validación de un instrumento”, a qual propõe um instrumento para certificar as competências em TIC nos docentes universitários. Para tanto, utiliza três critérios: (i) bases do conhecimento que fundamentam

trabalhar com TIC; (ii) desenho, implementação e avaliação para trabalhar com TIC; (iii) reflexão de uma forma crítica, individual ou coletiva o ao trabalhar com TIC.

QUADRO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM REVISTAS DE EDUCAÇÃO

|    | Evento ou periódico                                  | ISSN      | Classificação | Ano e volume              | Autor(es)                                                                                           | Título                                                                                                                                                   | País de Origem |
|----|------------------------------------------------------|-----------|---------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | Ciência & Educação versão online                     | 1980-850X | A1            | 2017 volume 23, número 3  | Vera Rejane Niedersberg Schuhmacher / José de Pinho Alves Filho/Elcio Schuhmacher                   | As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação                                                                       | BRASIL         |
| 2  | Ciência & Educação versão online                     | 1980-850X | A1            | 2017 volume 23, número 3  | Paulo Henrique/Márcia Cristina de Costa                                                             | Aspectos da prática pedagógica considerados na elaboração de um caso multimídia para formação de professores que ensinam matemáticas                     | BRASIL         |
| 3  | Revista mexicana de investigación educativa          | 1405-6666 | A2            | 2017 volume 22, número 74 | Marcos Cabezas/ Sara Serrate / Sonia Casillas                                                       | Valoración de los alumnos de la adquisición de competencias generales y específicas de las prácticas externas                                            | ESPAÑA         |
| 4  | Revista mexicana de investigación educativa          | 1405-6666 | A2            | 2017 volume 22, número 73 | Joaquín Hernández / Nena Reséndiz                                                                   | La construcción sociocultural de las habilidades digitales en el bachillerato.                                                                           | MEXICO         |
| 5  | Revista mexicana de investigación educativa          | 1405-6666 | A2            | 2017 volume 22, número 72 | Carmén Trigueros / Enrique Rivera / José Delgado                                                    | Las TIC e el alumno Mayor em los Programas Universitarios para mayores desde la perspectiva del enseñante                                                | ESPAÑA         |
| 6  | Revista mexicana de investigación educativa          | 1405-6666 | A2            | 2016 volume 21, número 69 | Marta Durán / Isabel Gutiérrez / Maria Paz Prendes                                                  | Certificación de la competencia TIC del profesorado Universitario: Diseño y validación de um instrumento                                                 | ESPAÑA         |
| 7  | Computer & Education                                 | 0360-1315 | A2            | 2018 volume 117           | Ugur Kale                                                                                           | Technology valued? Observation and review activities to enhance future teachers' utility value toward technology integration                             | USA            |
| 8  | Computer & Education                                 | 0360-1315 | A2            | 2017 volume 115           | Vicente Chua Reyes Jr/ Christine Reading/ Helen Doyle /Sue Gregory                                  | Integrating ICT into teacher education programs from a TPACK perspective: Exploring perceptions of university lecturers                                  | AUSTRALIA      |
| 9  | Computer & Education                                 | 0360-1315 | A2            | 2016 volume 100           | Gonzalo Almerich/Natividad Orellana/Jesús Suárez-Rodríguez/Isabel Díaz-García                       | teachers information and communication technology competences: A structural approach                                                                     | ESPAÑA         |
| 10 | Computer & Education                                 | 0360-1315 | A2            | 2014 volume 76            | Meilan Zhang                                                                                        | Who are interested in online science simulations? Tracking a trend of digital divide in Internet use                                                     | USA            |
| 11 | Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia | 1982-873x | B2            | 2017, volume 10, número 2 | Marco Aurélio Kalinke/ Luciane Ferreira Mocrosky/ Maria Lúcia Panossian/ Edna Sakon Banin           | Tecnologias digitais na formação e prática dos futuros professores de Matemática                                                                         | BRASIL         |
| 12 | Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia | 1982-873x | B2            | 2016, volume 9, número 2  | Carlos Henrique Santos / Rodrigo Marques / Rômulo Maziero/Thiéberson da Silva / Laércio Ferracioli  | A Modelagem Computacional no Ensino de Física: Um Estudo Exploratório sobre o Oscilador Harmônico Simples                                                | BRASIL         |
| 13 | Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia | 1982-873x | B2            | 2016, volume 9, número 1  | João Ricardo Neves da Silva/ Agenor Pina da Silva/ Camila Cardoso Moreira/Joaquim Francisco Pereira | Contribuições de um planejamento conjunto entre as modalidades presencial e a distancia na constituicao de uma disciplina de pratica de ensino de fisica | BRASIL         |
| 14 | Enseñanza de las Ciencias                            | 0212-4521 | A1            | 2013, volume 31, número 3 | Rute Amadeu/João Paulo Leal                                                                         | Ventajas del uso de simulaciones por ordenador en el aprendizaje de la fisica                                                                            | PORTUGAL       |
| 15 | REXE Revista de Estudios y Experiencias en Educación | 0718-5162 | B3            | 2007, volume 6, número 12 | Marcelo Careaga/Angélica Avendaño Veloso                                                            | Estándares docentes tic para la formacion docente inicial                                                                                                | CHILE          |

FONTE: A autora (2018).

Importante salientar que, durante a revisão bibliográfica, não foi encontrada nenhuma publicação que estabelecesse relação com as competências em TIC na formação de professores. Em vista disso, foi necessário realizar uma nova pesquisa no Portal de periódicos da CAPES e no Portal DIALNET – portal de difusão da

produção científica hispânica –, utilizando como palavra-chave “Competências em TIC para Professores”. Ao todo, foram encontrados 08 trabalhos relacionados ao tema da pesquisa, devidamente identificados no Quadro 3.

QUADRO 3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM PERIÓDICOS

| PORTAL  | ANO  | AUTORES                                                             | TÍTULO                                                                                                                                                                                               | PAÍS DE ORIGEM |
|---------|------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| DIALNET | 2010 | Paz Prendes; Linda Castañeda; Isabel Gutiérrez                      | Competencias para el uso de TIC de los Futuros Maestros                                                                                                                                              | Espanha        |
| DIALNET | 2012 | Josefa Fernandez; Maria Fernandez                                   | Competencias TIC de los Docentes para la sociedad del Conocimiento                                                                                                                                   | Espanha        |
| DIALNET | 2014 | Margarita García                                                    | Videojuegos para apoyar el desarrollo de Competencias TIC en la Formación Docente                                                                                                                    | Chile          |
| DIALNET | 2014 | Lidia Cerda                                                         | Evaluación de las Competencias TIC de Estudiantes de Pedagogía de la Universidad Católica del Maule                                                                                                  | Chile          |
| DIALNET | 2015 | Luis Paz; Yicela Fierro                                             | Competencias investigativas en los docentes beneficiados por la estrategia de formación y acceso para la apropiación pedagógica de las TIC                                                           | Colombia       |
| DIALNET | 2017 | Jorge Diaz                                                          | Formación de Docentes en el uso y apropiación de las TIC                                                                                                                                             | Colombia       |
| CAPES   | 2010 | Jesús Suárez; Gonzalo Almerich; Bernardo Gargallo; Francisco Aliaga | Las Competencias em TIC del Profesorado y su relación con el uso de los recursos Tecnológicos                                                                                                        | Espanha        |
| CAPES   | 2011 | Liliane da Silva Coelho Jacon; Josefina Barrera Kalhil              | O Professor Formador e as Competências em Tecnologias de Informação e Comunicação: um estudo sobre quais recursos computacionais estes profissionais utilizam na elaboração do seu material didático | Brasil         |

FONTE: A autora (2017).

Convém ressaltar que no Portal da CAPES foi encontrada uma pesquisa em língua portuguesa publicada em 2011 na Revista de Educação em Ciências e Matemática, de classificação A2, com o título “O Professor Formador e as Competências em Tecnologias de Informação e Comunicação: um estudo sobre quais recursos computacionais estes profissionais utilizam na elaboração do seu material didático”.

A pesquisa foi desenhada para identificar as competências em TIC dos formadores de professores de Física e Química da Universidade de Rondônia. Para tanto, os pesquisadores basearam-se nos “Padrões de Competência em TIC para Professores”, da rede ENLACES do governo do Chile, e criaram um questionário para determinar o manejo das tecnologias no processo de elaboração de material

didático. Essa pesquisa é a única aplicada no Brasil que se aproxima à proposta de competências em TIC na formação inicial.

O Portal DIALNET, da Universidad de la Rioja, na Espanha, possui uma base de dados formada por artigos científicos em língua espanhola na qual foram encontradas várias pesquisas que utilizam as competências em TIC para professores como principal linha de pesquisa.

Em virtude do que foi exposto, depreende-se que, no Brasil, são poucas as pesquisas que abordam as competências em TIC para professores e apontam suas possíveis contribuições na formação inicial dos futuros professores das diferentes áreas de atuação. Já os artigos encontrados na língua espanhola evidenciam que há um aumento de pesquisas que incluem as competências em TIC para professores em conformidade com o que a UNESCO (2009) propõe para a América Latina.

Levando em consideração os aspectos apresentados sobre as TIC, acredita-se que este trabalho pode contribuir para um melhor entendimento do uso das competências em TIC para professores na formação dos alunos de Licenciatura em Física de uma IFES.

### 3.2 DEFININDO COMPETÊNCIA DOCENTE

O uso do termo competência se espalhou com muita rapidez na área da Educação, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, tornando-se conhecido em muitos países. A expectativa que se criou a partir do seu emprego é que se os docentes assumissem as competências poderiam provocar mudanças positivas aos problemas educacionais existentes.

Por outro lado, o uso do termo de forma generalizada poderia configurar apenas uma “moda educativa” semelhantemente a tantas outras que já surgiram. Independente da expectativa criada, as competências possuem elementos importantes que facilitam no momento de traçar, afrontar e buscar soluções para alguns dos problemas educativos que são enfrentados na atualidade (COLL, 2007).

Conforme especificam Tardif (2003) e Coll (2007), o termo competência é altamente polissêmico e pode ter diferentes sentidos. Desse modo, para melhor compreendê-lo, é preciso recuperar suas origens e definições. Ao se referirem ao conceito de competência, Fleury e Fleury (2001) esclarecem que, na década de oitenta, na literatura americana, o termo foi relacionado aos processos das

organizações de produção industrial com o sentido de um estoque de recursos que um indivíduo detém e que são delineados pelos cargos. Essa concepção equivale ao pensamento dos modelos taylorista e fordista, porque utiliza o conceito de qualificação para trabalhar a relação profissional indivíduo-organização.

Na literatura francesa, o conceito de competência emerge na década de noventa e vai além da ideia de qualificação, pois busca estabelecer a relação entre competências e saber. Nesse sentido, a pessoa precisa mobilizar recursos para resolver novas situações de trabalho.

No Brasil, o conceito de competência é incorporado inicialmente em pesquisas no final da década de noventa com uma considerável influência das literaturas americana e francesa. Para Fleury e Fleury (2001), no Brasil, o termo utilizado em pesquisas é produto do diálogo entre a literatura americana e europeia, que a definem como “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo” (p. 188). Já segundo Le Boterf (2003), há uma necessidade de se compreender o uso de competência em termos de profissionalismo.

O profissional reconhecido como competente é aquele que sabe agir com competência. Há, portanto, interesse em distinguir o conjunto dos recursos e a ação que mobiliza tais recursos. Esse conjunto é duplo: o conjunto incorporado à pessoa (conhecimentos, habilidades, qualidades, experiências, capacidades cognitivas, recursos emocionais, etc.) e o conjunto de seu meio (bancos de dados, redes de especialistas, redes documentares, etc.). As competências produzidas por meio dos recursos convertem-se em atividades e condutas profissionais adaptadas a contextos singulares. O saber agir deve ser distinguido do saber-fazer (LE BOTERF, 2003, p. 12).

O saber agir é uma combinação de ações que correspondem a combinatórias inalienáveis, portanto, são muitas as formas de atingir uma competência, uma vez que diz respeito à cognição e ao seu entorno. Esse princípio visa à compreensão das diferentes possibilidades que se apresentam ao se identificar as competências em TIC nos estudantes de Licenciatura em Física.

Perrenoud (1999, p. 30) define competência como um “conjunto de recursos cognitivos mobilizados para resolver problemas” e elabora um inventário, utilizando como guia o referencial de competências para a formação contínua de professores, adotado em Genebra, em 1996. Importante destacar que o autor teve participação

ativa na elaboração desse guia. De acordo com seu ponto de vista, as competências são agrupadas em dez grandes famílias que procuram desenvolver um futuro perfil almejado pelo profissional da docência, a saber: (1) organizar e dirigir situações de aprendizagem; (2) administrar a progressão das aprendizagens; (3) conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; (4) envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; (5) trabalhar em equipe; (6) participar da administração da escola; (7) informar e envolver os pais; (8) utilizar novas tecnologias; (9) enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; (10) administrar sua própria formação contínua.

Consoante Coll (2008), as competências podem se classificar em gerais e específicas e, ao mesmo tempo, podem ser classificadas como transversais e não transversais. De forma complementar, Tardif (2003) argumenta que as competências podem integrar múltiplos elementos, os quais podem favorecer a elaboração de programas, mas também podem levar a interpretações erradas. Por isso, é importante detalhar bem o que se entende por competências. O mesmo autor as define como “um saber agir complexo que se sustenta sobre a mobilização e a utilização eficaz de uma variedade de recursos” (p. 63). Sob essa ótica, as competências não constituem um objetivo nem mesmo um saber-fazer, mas sim um saber agir flexível e adaptável a diversos contextos e a diferentes problemáticas.

O trabalho docente requer um repertório de saberes típicos que são próprios da profissão, mas não são saberes atemporais e universais, nos quais a Pedagogia se baseia. Igualmente, não são processos cognitivos gerais; ao contrário, são saberes que dependem do contexto social e histórico, com os quais o professor trabalha em seu cotidiano.

O saber é um construto social produzido pela racionalidade concreta dos atores, por suas deliberações, racionalizações e motivações que constituem a fonte de seus julgamentos, escolhas e decisões. Nessa perspectiva, acreditamos que as “competências” do professor, na medida em que se trata mesmo de “competências profissionais”, estão diretamente ligadas às suas capacidades de racionalizar sua própria prática, de criticá-la, de revisá-la, de objetivá-la, buscando fundamentá-la em razões de agir (TARDIF, 2008, p. 223, grifo do autor).

Nessa perspectiva, o trabalho docente, desde o planejamento até a execução, deve pensar nas condições laborais e no ambiente social em que está inserida a escola. Relevante considerar que é o ambiente de atuação dos estagiários

de Licenciatura em Física que delineia o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) desenvolvido na escola.

Ainda consoante Tardif (2008), o saber docente pode ser situado como “objeto epistemológico” para conhecer e compreender as tarefas dos profissionais, ou seja,

Chamamos de epistemologia da prática profissional o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas. Damos aqui à noção de “saber” um sentido amplo, que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes, isto é, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber, saber-fazer e saber-ser (TARDIF, 2008. p. 255, grifo do autor).

Nesta pesquisa, o termo competência corresponde aos saberes mobilizados para realizar diversas tarefas no processo de ensino-aprendizagem, envolvendo conhecimento, habilidade e atitude (CHA), conforme designam Vieira (2002) e Urbanavicius *et al.* (2010).

### 3.3 PROJETO ICT-CST DA UNESCO

O projeto “Padrões de Competência em TIC para Professores”, em seu título original “Information and Communication Technologies – Competency Standards for Teachers (ICT-CST)”, da UNESCO (2008), foi criado como um modelo básico para sustentar novas práticas educacionais que facilitem a integração dos alunos ao mundo mediado pelas novas tecnologias. Esse projeto envolve três enfoques principais: (1) alfabetização tecnológica; (2) aprofundamento de conhecimento; (3) criação de conhecimento.

O projeto também aborda seis dimensões do sistema de ensino: (1) política e visão; (2) currículo e avaliação; (3) pedagogia; (4) TIC; (5) organização e administração; (6) desenvolvimento profissional do docente.

Relevante destacar que os três enfoques e as seis dimensões se entremeiam e formam a matriz ICT-CST que se apresenta no Quadro 4.

QUADRO 4 – MÓDULOS DA UNESCO DE PADRÕES DE COMPETÊNCIA EM TIC PARA PROFESSORES

| ABORDAGEM                      | METAS (OBJETIVOS) CURRICULARES                                                                                                                                                                                                                                                                                           | HABILIDADES (COMPETÊNCIAS) DOCENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alfabetização em tecnologia    | <b>Integrar tecnologia</b><br>As mudanças na prática pedagógica envolvem a integração de diversas tecnologias, ferramentas e conteúdos eletrônicos como parte de todas as atividades da turma, do grupo e indivíduos como suporte à instrução didática.                                                                  | Os professores devem saber onde, como, quando (e quando não) usar a tecnologia nas atividades em sala de aula e nas apresentações.                                                                                                                                                                                        |
| Aprofundamento do conhecimento | <b>Solução de problemas complexos</b><br>A pedagogia de sala de aula associada a esta abordagem inclui o aprendizado colaborativo, com base em problemas e projetos, em que os alunos exploram profundamente um conteúdo e levam seu conhecimento para enfrentar questões, problemas e situações rotineiras e complexas. | O ensino tem como foco o aluno, e o papel do professor é estruturar as tarefas-desafio, orientar o entendimento do aluno e dar apoio aos projetos colaborativos. Ao desempenhar esse papel, os professores devem ter habilidade para ajudar os alunos a criar, implementar e monitorar os planos de projeto e as soluções |
| Criação de conhecimento        | <b>Autogestão</b><br>Os alunos trabalham em uma comunidade de aprendizagem, onde estão permanentemente envolvidos na construção de suas próprias habilidades de aprendizagem, assim como no compartilhamento dos desenvolvimentos das habilidades dos seus pares.                                                        | O papel dos professores é modelar esses processos de forma clara, estruturar as situações nas quais os alunos aplicam essas habilidades cognitivas e ajudar os alunos a adquiri-las.                                                                                                                                      |

FONTE: UNESCO (2008).

Entre as seis dimensões do projeto, a dimensão “Pedagogia” se relaciona diretamente com as atividades que o licenciando de Física deve desenvolver durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I e II.

No Quadro 5, pode-se visualizar os critérios e métodos na dimensão pedagógica que se encontram no documento ICT-CST.

QUADRO 5 – OBJETIVOS E MÉTODOS NA DIMENSÃO PEDAGÓGICA

(continua)

| COMPONENTE DE PEDAGOGIA                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVOS                                                                                                                                                            | EXEMPLOS DE MÉTODOS                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ABORDAGEM DE ALFABETIZAÇÃO EM TECNOLOGIA</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| I.C.1 Descrever como o ensino didático e as TIC podem ser usadas para apoiar a aquisição, por parte dos alunos, do conhecimento da disciplina escolar.               | Descrever como o uso das TIC e tipos específicos de programa podem ajudar os alunos a apreenderem o conhecimento e apresentar as formas como o uso dessa tecnologia pode complementar o ensino didático em sala de aula (por exemplo, palestra e demonstração). |
| I.C.2 Incorporar as atividades apropriadas em TIC aos planos de aula, de modo a ajudar o processo de aquisição, pelos alunos, do conhecimento da disciplina escolar. | Fazer com que os participantes elaborem planos que incorporem programas tutoriais e exercícios e práticas, recursos e conteúdos eletrônicos. Fazer com que os participantes compartilhem esses planos e recebam recomendações dos pares.                        |

QUADRO 5 – OBJETIVOS E MÉTODOS NA DIMENSÃO PEDAGOGIA

(continuação)

| COMPONENTE DE PEDAGOGIA                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EXEMPLOS DE MÉTODOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ABORDAGEM DE ALFABETIZAÇÃO EM TECNOLOGIA                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| I.C.3 Usar programa de apresentação e recursos digitais como apoio ao ensino.                                                                                                                                                                                                                                      | Demonstrar o uso do programa de apresentação e outros meios digitais para ilustrar uma palestra; apresentar vários modelos de apresentações de instrução; fazer com que os participantes criem um plano de aula que inclua o uso de programa de apresentação; fazer com que os participantes usem programas para montar uma apresentação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ABORDAGEM DE APROFUNDAMENTO DO CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| II.C.1 Descrever como o aprendizado colaborativo, com base em projeto, pode, junto com as TIC, ajudar o aluno no seu pensamento e interação social, à medida que eles entendam os conceitos-chave, processos e habilidades na matéria, usando-os para solucionar problemas do mundo real.                          | Descrever como o uso das TIC e tipos específicos de programa podem ajudar os alunos a entenderem e aplicarem o conhecimento da matéria e as formas como esta tecnologia pode apoiar o aprendizado baseado no projeto; gerar e discutir diferentes casos, por exemplo: como as equipes de alunos se transformarem em biólogos marinhos ou oceanógrafos usando a Web e aplicando os conceitos para identificar formas de proteger os sistemas ecológicos, ou as equipes de alunos em estudos sociais utilizando programas de apresentação e aplicando conceitos de governo para defender uma posição na câmara local. Incluir a cooperação por meio de diálogos on-line ou comunicação em tempo real com os especialistas. |
| II.C.2 Identificar ou elaborar problemas complexos do mundo real e estruturá-los de forma a incorporar os principais conceitos da matéria e servir como base para os projetos do aluno.                                                                                                                            | Discutir as características dos problemas do mundo real que incorporam os conceitos-chave; analisar exemplos desses problemas; fazer com que os participantes gerem exemplos, como a necessidade de melhorar a produtividade agrícola ou comercializar um produto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| II.C.3 Elaborar materiais on-line que apoiem o melhor entendimento dos alunos sobre os principais conceitos e sua aplicação no mundo real.                                                                                                                                                                         | Analisar os materiais on-line para identificar as principais características dos materiais de apoio ao maior entendimento; fazer com que os participantes trabalhem em grupos para elaborar uma unidade on-line de apoio ao entendimento dos conceitos-chave e desenvolvimento das habilidades pertinentes à disciplina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| II.C.4 Elaborar planos de unidade e atividades em sala de aula para que os alunos se envolvam na discussão, debate e no uso dos principais conceitos da matéria enquanto colaboram para entender, representar e solucionar problemas complexos do mundo real, assim como refletir sobre as soluções e informá-las. | Discutir as características das atividades que envolvem os alunos no aprendizado com base em projeto; analisar exemplos dessas atividades fazendo com que os participantes gerem unidades e atividades em sua área, tais como o uso de conceitos da física para fortalecer a estrutura das casas contra terremotos, ou o uso de frações para criar uma distribuição justa de recursos; montar um pequeno grupo de facilitação de uma unidade com outros participantes.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| II.C.5 Estruturar planos de unidade e atividades de sala de aula de modo que as ferramentas abertas e aplicativos específicos da matéria ajudem os alunos na discussão, debate e no uso dos conceitos da disciplina e dos processos, enquanto colaboram para solucionar problemas complexos.                       | Discutir as características das atividades que empregam ferramentas digitais abertas e aplicativos para envolver o aluno no aprendizado com base em projeto; analisar exemplos dessas atividades, ferramentas e aplicativos; fazer com que os participantes gerem e demonstrem unidades em suas áreas, tais como o uso de simulação de computador e conceitos de estudos sociais para entender os fatores e a dinâmica envolvida na expansão de uma colônia ou no uso de um pacote gráfico para ilustrar as ideias expressas em um poema.                                                                                                                                                                                |

QUADRO 5 – OBJETIVOS E MÉTODOS NA DIMENSÃO PEDAGOGIA

(conclusão)

| COMPONENTE DE PEDAGOGIA                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                      | EXEMPLOS DE MÉTODOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ABORDAGEM DE APROFUNDAMENTO DO CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| II.C.6 Implementar planos de unidade e atividades em sala de aula colaborativos e com base em projeto, enquanto orientam os alunos à boa finalização e profundo entendimento de seus projetos e conceitos-chave.               | Discutir o papel dos professores e a estratégia que eles utilizam durante a implementação de unidades colaborativas, com base em projeto; fazer com que os participantes demonstrem o uso de estratégias e recursos digitais para apoiar a implementação de suas unidades.                                                                                                                                          |
| ABORDAGEM DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| III.C.1 Simular explicitamente seu próprio raciocínio, solução de problemas e criação de conhecimento em quanto ensinam aos alunos.                                                                                            | Fazer com que os participantes se baseiem na discussão de suas próprias habilidades cognitivas para comunicar e demonstrar claramente o uso dessas habilidades para solucionar problemas em sua área; compartilhem suas estratégias e processos para solucionar os problemas e criar novos conhecimentos com seus pares, ao mesmo tempo que consideram outros modelos.                                              |
| III.C.2 Elaborar materiais e atividades on-line que envolvam os alunos na solução colaborativa de problemas, pesquisas ou criação artística.                                                                                   | Discutir as características dos materiais on-line que apoiam os alunos na elaboração e planejamento de suas próprias atividades de aprendizagem; fazer com que os participantes trabalhem em equipe para gerar e avaliar os materiais on-line; simulem cooperativamente a solução de problemas, pesquisas ou criação artística em uma comunidade de aprendizagem profissional.                                      |
| III.C.3 Ajudar os alunos a elaborarem materiais e atividades on-line que os envolvam na solução colaborativa de problemas, pesquisas ou criação artística.                                                                     | Discutir as características das atividades docentes que apoiam os alunos na elaboração e planejamento de suas próprias atividades de aprendizagem; fazer com que os participantes gerem e demonstrem exemplos dessas atividades.                                                                                                                                                                                    |
| III.C.4 Ajudar os alunos a incorporarem a produção multimídia, a produção da Web e as tecnologias de publicação em seus projetos, de modo a dar suporte à produção contínua de conhecimento e comunicação com outros públicos. | Discutir as características das atividades docentes que apoiam os alunos no uso de diversas tecnologias de produção em suas próprias atividades de aprendizado; fazer com que os participantes gerem exemplos dessas atividades; apresentem exemplos da produção multimídia, produção da Web e de tecnologias de publicação como apoio à publicação dos alunos em comunidades de aprendizagem profissional on-line. |
| III.C.5 Ajudar os alunos a refletirem sobre seu próprio aprendizado.                                                                                                                                                           | Discutir as características das atividades docentes de apoio ao aprendizado reflexivo dos alunos; fazer com que os participantes gerem exemplos, compartilhem suas reflexões e avaliem o trabalho dos outros em uma comunidade de aprendizagem profissional.                                                                                                                                                        |

FONTE: UNESCO (2008).

### 3.4 PROJETO ICT-CST NO BRASIL

Segundo Bastos (2010), o projeto ICT-CST foi divulgado, apresentado e debatido por especialistas em TIC na Educação, no ano de 2009, nas cidades de Brasília, São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre. No debate, foram consideradas as possíveis contribuições do projeto da UNESCO para a Educação no Brasil e dois

pontos importantes centralizaram a discussão: a importância da formação de professores para o uso das TIC; a contextualização das formulações do projeto para o Brasil.

Percebeu-se que os pressupostos do marco político não refletem adequadamente as especificidades do Brasil (ou até mesmo da América Latina) em sua trajetória de desenvolvimento educacional, de formação docente e de utilização das TIC na Educação. Nesse sentido, os padrões de competência em TIC para docentes frustrou os convidados por não lhes permitir colher ali elementos que pudessem contribuir concretamente para fazer avançar o processo no País. Os debates foram intensos e, muitas vezes, reveladores de divergências de concepções sobre a formação de docentes e do uso das TIC na Educação (BASTOS, 2010, p. 48).

Nesse contexto, pode-se compreender a perplexidade que o projeto ICT-CST produziu nas linhas de pesquisas em TIC na Educação, visto que há uma ausência de diretrizes oficiais nos currículos de cursos universitários para a incluir os “Padrões de Competência em TIC para Professores”. Outrossim, mesmo sem uma proposta oficial, verifica-se a possibilidade de incluir elementos que constituam um aporte à disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física (PDEF) da IFES, considerando o conteúdo ministrado e tendo como base outras propostas como a do governo do Chile.

Durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, os alunos de Licenciatura acessaram o documento intitulado “Padrões de Competência em TIC para Professores” da UNESCO (2008), com o intuito de tomarem conhecimento do que se espera do trabalho docente no que tange à integração das TIC. Assim, a disciplina teve como pauta, em seu início, a integração das TIC no planejamento e, no decorrer da mesma, a identificação dos aspectos necessários à formação acadêmica em se tratando do conhecimento e domínio das TIC antes da ida para o estágio de docência.

### 3.5 PROJETO ENLACES NO CHILE

O Ministério da Educação do governo de Chile, por meio de seu Centro de Educação e Tecnologia, elaborou o documento “Estándares en Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente” (ENLACES – 2006), ou seja, os “Padrões de Competência em TIC para Formação Inicial de Professores”. No Quadro 6, há a primeira proposta formal do governo chileno.

QUADRO 6 – PROPOSTA DE PADRÕES DE COMPETÊNCIA EM TIC PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E SEUS INDICADORES – GOVERNO DO CHILE, 2008

(continua)

| PADRÕES                                                                                                                                        | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1: Conhecer as implicações do uso de tecnologias na Educação e suas possibilidades como apoio a seu setor curricular                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lêem e conferem re-significado ao currículo com base no uso das TIC, identificando e localizando aprendizados esperados e possíveis de desenvolver com a Incorporação das TIC.</li> <li>– Analisam e refletem sobre a incorporação de tecnologia informática no ambiente pedagógico e em seu setor curricular, discriminando como e quando incorporar o uso das TIC na prática pedagógica mediante a aplicação de pesquisa atualizada sobre Educação e uso de tecnologia como marco referencial.</li> <li>– Conhecem diferentes estratégias metodológicas para a inserção da tecnologia em seu setor curricular como: aprendizagem baseada em projetos, colaborativa, baseada na solução de problemas, Webquest, etc.</li> <li>– Conhecem as fortalezas e debilidades de experiências educativas em seu setor curricular que façam uso de recursos TIC, obtidas de diversas fontes impressas e/ou digitais.</li> </ul>                                                                                                                              |
| E2: Planejar e elaborar ambientes de aprendizagem com TIC para o desenvolvimento curricular                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Selecionam ferramentas e recursos tecnológicos pertinentes ao alcance da aprendizagem esperada e dos conteúdos de planos e programas de estudo.</li> <li>– Selecionam estratégias de aprendizagem que utilizem recursos de Internet para preparar um ambiente de trabalho com os alunos em um setor curricular.</li> <li>– Selecionam estratégias de aprendizagem que utilizem software educativo para preparar um ambiente de trabalho com os alunos em um setor curricular.</li> <li>– Selecionam estratégias de aprendizagem que utilizem ferramentas de produtividade (processador de texto, planilha eletrônicas, software de apresentação e outros) para preparar um ambiente de trabalho com os estudantes em um setor curricular.</li> <li>– Elaboram projetos educativos que façam uso de uma variedade de recursos TIC para apoiar o ensino e a aprendizagem em seu setor curricular.</li> </ul>                                                                                                                                          |
| E3: Utilizar as TIC na preparação de material didático para apoiar as práticas pedagógicas e assim melhorar seu futuro desempenho profissional | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizam processadores de texto para a produção de material didático de apoio a suas atividades pedagógicas (planos, provas, módulos de aprendizagem, materiais de leitura).</li> <li>– Utilizam planilhas eletrônicas na preparação de materiais didáticos de apoio aos processos de ensino e aprendizagem em seu setor curricular.</li> <li>– Utilizam ferramentas computacionais para o desenvolvimento de recursos multimídia de apoio às atividades pedagógicas (elaboração de páginas Web, uso de editores de páginas Web e/ou aplicações para seu desenvolvimento como, por exemplo, Creasitios, Clic e outros editores).</li> <li>– Criam apresentações para apoiar o ensino e a aprendizagem de conteúdos de seu setor curricular utilizando os elementos textuais, gráficos e multimídia contidos no software de apresentação.</li> <li>– Criam e publicam materiais em plataformas de trabalho colaborativo com o fim de criar espaços virtuais de aprendizagem, e reconhecer o potencial educativo das comunidades virtuais.</li> </ul> |
| E4: Realizar experiências de aprendizagem com o uso de TIC para o ensino do currículo                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organizam grupos de alunos, espaço físico, materiais e tarefas pedagógicas que utilizem recursos informáticos.</li> <li>– Coordenam atividades de aprendizagem em um entorno melhorado pela tecnologia, utilizando diversos software e/ou hardware disponíveis.</li> <li>– Usam a tecnologia para apoiar estratégias didáticas que atendam as diversas necessidades dos estudantes.</li> <li>– Levam em conta experiências de aprendizagem tecnológica como resultado intermediário das atividades de aprendizagem curricular.</li> <li>– Realizam atividades pedagógicas que incorporam as TIC como um recurso de apoio para os setores de aprendizagem, utilizando diferentes propostas e abordagens metodológicas como: MMP, Webquest, Trabalho Colaborativo, Microprojecto, Mapas Conceituais e Inteligências Múltiplas, entre outros.</li> </ul>                                                                                                                                                                                               |

QUADRO 6 – PROPOSTA DE PADRÕES DE COMPETÊNCIA EM TIC PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E SEUS INDICADORES – GOVERNO DO CHILE, 2008

(conclusão)

| PADRÕES                                                                                                                                           | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E5: Avaliar recursos tecnológicos para incorporá-los nas práticas pedagógicas                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Empregam critérios pedagógicos na seleção de software e recursos educativos relevantes para seu setor curricular e utilizáveis na prática docente.</li> <li>– Avaliam software educativo, sítios Web e recursos didáticos digitais existentes no sistema escolar e Internet, relevantes para seu setor curricular e utilizáveis na prática docente.</li> <li>– Identificam necessidades educativas que podem ser tratadas com o uso das TIC, de forma a orientar uma busca por inovações tecnológicas úteis para diversas áreas de conhecimento.</li> </ul>                                                           |
| E6: Avaliar os resultados obtidos no planejamento e uso de tecnologia para a melhoria na aprendizagem e desenvolvimento de habilidades cognitivas | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaboram procedimentos e instrumentos de avaliação da aprendizagem em ambientes de trabalho que incorporam as TIC.</li> <li>– Elaboram procedimentos e instrumentos para analisar o resultado e o impacto das práticas docentes com TIC.</li> <li>– Refletem a respeito dos resultados e ganhos obtidos em experiências de aprendizagem com TIC para incorporar as conclusões em futuras experiências.</li> <li>– Refletem sobre os desafios que apresentam o uso de recursos informáticos como ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem em seu setor curricular e seus efeitos na escola.</li> </ul> |
| E7: Apoiar os processos de ensino e aprendizagem através do uso de entorno virtual                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conhecem plataformas de Educação on-line e seu uso no contexto escolar.</li> <li>– Conhecem metodologias para apoiar a interação e o trabalho colaborativo em rede.</li> <li>– Planejam atividades on-line que complementam ou apóiam os processos de ensino e aprendizagem presenciais.</li> <li>– Manejam um conjunto de habilidades para a animação e moderação de entorno virtual de aprendizagem.</li> <li>– Avaliam o impacto do trabalho on-line nos processos de aprendizagem.</li> </ul>                                                                                                                     |

FONTE: BASTOS (2010).

A rede ENLACES, no ano de 2011, atualizou os seus “Padrões de Competência TIC para Professores”, organizando-os pela dimensão pedagógica (técnica, de gestão, social, ética e legal, e de responsabilidade e desenvolvimento profissional). Essa dimensão corresponde ao trabalho das competências em cada caso específico, com a definição de critérios, descritores, conhecimentos associados e campo de aplicação, como é apresentado na Figura 1.

O novo formato facilita o reconhecimento de suas partes a fim de:

- 1) reconhecer o que se espera de seu trabalho como professor quanto à integração das TIC, tanto na prática educativa como na profissional;
- 2) identificar suas necessidades de formação referente às TIC;
- 3) definir itinerários formativos para avançar em seu desenvolvimento profissional relacionado com as TIC (ELLIOT *et al.*, 2011, p. 19).

FIGURA 1 – IMAGEM DA ORGANIZAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS,  
REDE ENLACES, 2011

| DIMENSIÓN PEDAGÓGICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         | CÓDIGO<br>P111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | VIGENCIA<br>2015 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| COMPETENCIA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         | CRITERIO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Integrar TIC en la planificación de ambientes y experiencias de aprendizaje de los sectores curriculares para agregar valor al aprendizaje y al desarrollo integral de los estudiantes. | 1.1.1 Planifica ambientes y experiencias de aprendizaje utilizando resultados de estudios, buenas prácticas o estrategias probadas respecto del uso de TIC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
| DESCRIPTORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         | CONOCIMIENTOS ASOCIADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
| <p>a. Planifica, usando TIC, de manera consistente con los resultados de estudios, buenas prácticas o estrategias probadas.</p> <p>b. Integra en la planificación, cuando sea el caso, el uso de TIC con otros medios de manera consistente con los resultados de estudios, buenas prácticas o estrategias probadas.</p>                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Teorías de aprendizaje asociadas a TIC.</li><li>• Recursos tecnológicos y digitales aplicados al aprendizaje.</li><li>• Diseño de experiencias de aprendizaje con incorporación de TIC.</li><li>• Fuentes de información sobre metodologías para la planificación de clases integrando TIC.</li><li>• Estudios que demuestran maneras efectivas de integrar las TIC en la didáctica.</li><li>• Buenas prácticas de la integración de TIC en las prácticas docentes.</li></ul> |                  |
| CAMPO DE APLICACIÓN:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• En la planificación de ambientes y experiencias de aprendizaje de los sectores curriculares.</li><li>• En la implementación de ambientes y experiencias de aprendizaje de los sectores curriculares.</li><li>• En la creación de un clima motivante para el aprendizaje con TIC.</li><li>• En la evaluación de los aprendizajes.</li><li>• En el aprendizaje instrumental de los recursos tecnológicos.</li><li>• En el desarrollo profesional.</li></ul> |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |

PERFIL: DOCENTE DE AULA

FONTE: ELLIOT *et al.* (2011).

Considerando o exposto na Figura 1, destaca-se o uso de descritores na proposta relativa às competências TIC para as disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II, uma vez que descrevem como se deve atingir a competência por meio de conhecimento, habilidade e atitude.

## 4 ESTÁGIO DE DOCÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL

### 4.1 O ESTÁGIO NA LICENCIATURA EM FÍSICA DA UFPR

O estágio de docência é parte do currículo<sup>5</sup> acadêmico do Curso de Licenciatura em Física da UFPR e está presente em diferentes disciplinas, tais como: (i) Metodologias e Práticas de Ensino de Física II no terceiro período; (ii) Metodologias e Práticas de Ensino de Física III no quarto período; (iii) Projeto Integrado de Ensino de Física I também no quarto período; (iv) Metodologias e Práticas de Ensino de Física IV no quinto período; (v) Projeto Integrado de Ensino de Física II no sexto período; (vi) Prática de Docência em Ensino de Física I no sétimo período; (vii) TCC-I no oitavo período (viii) Prática de Docência em Ensino de Física II também no oitavo período; (ix) TCC-II no nono período.

Em conformidade com o regulamento de estágio de docência do Curso de Licenciatura em Física, o tempo total estimado para que o estudante permaneça na escola é de 435 horas distribuídas nas disciplinas mencionadas, o que corresponde a 15% do total de horas para adquirir a habilitação em docência.

Dentre as diferentes disciplinas que compõem o estágio de docência, Prática de Docência em Ensino de Física I e II são as disciplinas de interesse desta pesquisa. Em virtude de integrarem a matriz curricular dos últimos períodos, sétimo e oitavo respectivamente, pode-se afirmar que os estudantes possuem conhecimentos teóricos suficientes das disciplinas específicas do estágio e das demais disciplinas pedagógicas cursadas em períodos anteriores, de acordo com a grade curricular do Curso de Licenciatura em Física (ANEXO 1).

### 4.2 A ESCOLA COMO LOCAL DE APRENDIZAGEM

A escola é compreendida como “o local onde o professor desenvolve todos seus conhecimentos e competências próprias do ensino de forma individual e coletiva” (LIBÂNEO, 2015, p. 35). É nesse espaço que o Licenciando em Física tem

---

<sup>5</sup> Informação curricular extraída da página Web oficial de Licenciatura em Física da UFPR: [http://fisica.ufpr.br/grad/licenciatura\\_2011.html](http://fisica.ufpr.br/grad/licenciatura_2011.html)

a oportunidade de vivenciar, compartilhar, rever e modificar sua prática como futuro professor. O autor faz questão de questionar como poderiam ocorrer essas modificações, isto é, “Os professores modificam suas práticas profissionais por que mudam suas opiniões, suas percepções, seus valores ou só modificam suas opiniões e valores após terem sido bem-sucedidos numa técnica ou procedimento?” (LIBÂNEO, 2015, p. 38).

De fato, não é verdade que basta uma boa teoria para que um profissional tenha êxito na prática. Mas, também, não é verdade que a prática se basta por si mesma. Nem toda prática pode ser justificada como adequada, assim como não é possível qualquer reflexão sobre a prática se não há da parte do professor um domínio sólido dos saberes profissionais, incluída aí uma cultura geral (LIBÂNEO, 2015, p. 38).

A ação e a reflexão atuam simultaneamente. Por isso, o estágio é importante nos cursos de formação de professores, que contribui com uma visão integrada de teoria e prática, e não como processos isolados.

O estágio de docência na Licenciatura em Física é um momento único na formação do futuro professor, pois lhe oportuniza conhecer diferentes escolas e realidades, nas quais ele atuará como docente, levando consigo todo o aprendizado adquirido durante a sua formação acadêmica. Nesses espaços é que ele adquire também novos aprendizados na interação com a escola, com os alunos e com os professores, de modo especial, com o professor supervisor da disciplina de Física da escola, que o acolhe no momento em que ele se transforma em objeto de observação e imitação do atuar profissional.

O exercício de qualquer profissão é prático, no sentido de que se trata de aprender a fazer “algo” ou “ação”. A profissão de professor também é prática. E o modo de aprender a profissão, conforme a perspectiva da imitação, será a partir da observação, imitação, reprodução e, às vezes, da re-elaboração dos modelos existentes na prática, consagrados como bons. Muitas vezes nossos alunos aprendem conosco, observando-nos, imitando, mas também elaborando seu próprio modo de ser a partir da análise crítica do nosso modo de ser. Nesse processo escolhem, separam aquilo que consideram adequado, acrescentam novos modos, adaptando-se aos contextos nos quais se encontram. Para isso, lançam mão de suas experiências e dos saberes que adquiriram (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 35, grifo dos autores).

Essa forma de aprendizagem da profissão docente limita o aluno a repetir uma conduta e favorece a perpetuidade de aulas-modelo, transformando o estágio num acúmulo de saberes ligados ao manejo de classes (PIMENTA; LIMA, 2004).

Todavia, isso deve ser evitado durante o estágio. Para tanto, deve-se proporcionar aos acadêmicos espaços de reflexão na construção de identidade profissional docente.

#### 4.3 DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I

Uma das disciplinas que se faz referência nesta pesquisa, Prática de Docência em Ensino de Física I, foi ofertada aos alunos de Licenciatura em Física no primeiro semestre de 2017, com início das aulas no dia 7 de março e término no dia 13 de junho.

De um modo geral, os objetivos básicos da disciplina são realizar observações para diagnóstico e desenvolver atividades de monitoria e planejamento do Projeto de Docência e Investigação Didática. Isso inclui desde o reconhecimento do espaço escolar, as observações de aulas, o auxílio ao professor no desenvolvimento de atividades em sala de aula (resolução de exercícios, desenvolvimento de atividades experimentais, entre outras), reflexões e planejamentos, elaboração de um projeto de docência e investigação, bem como implementação deste de forma exploratória, entre outras atividades.

É nesse momento que se manifesta boa parte dos estudos realizados nas disciplinas desenvolvidas nos semestres anteriores. Isso porque, ao final do semestre, com base nas reflexões acerca da implementação do projeto em caráter exploratório, os estagiários devem ter esboçado o PDID desenvolvido na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física II no semestre seguinte.

Importante ressaltar que o trabalho proposto no estágio de docência requer necessariamente um bom planejamento, que deve conter: o nome da escola, as datas, os horários, o tema da aula, os conteúdos, os objetivos gerais e específicos, a justificativa, a metodologia, os materiais, a avaliação e a referência bibliográfica utilizada nas aulas a serem ministradas (plano de aula). Enfim, ao fazer seu planejamento, os estagiários devem ter em mente respostas para as seguintes questões: como, quando e de que forma serão ministradas as aulas?

Durante a disciplina, os licenciandos frequentaram a escola e a universidade sob as orientações dos roteiros estabelecidos (ANEXO 2). Na escola, os estagiários, assim como indicam os objetivos da disciplina, fizeram observações para apontar um diagnóstico da escola, da infraestrutura e do trabalho pedagógico para, ao final do

semestre, entregarem um artigo com as informações coletadas como parte da avaliação.

#### 4.4 DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II

A outra disciplina que se faz referência nesta pesquisa, Prática de Docência em Ensino de Física II, foi ofertada aos alunos de Licenciatura em Física no segundo semestre de 2017, com início das aulas no dia 1º de agosto e término no dia 28 de novembro.

Nessa disciplina, efetivamente, os estagiários adentraram o espaço escolar com vistas a desenvolver o PDID, cujo início se deu na disciplina anterior. Salienta-se que, nessa etapa, os estagiários executam o projeto, o que significa realização da docência propriamente dita. Cada estagiário agendou previamente o desenvolvimento das aulas com o supervisor da escola e, na sequência, comunicou ao seu orientador da IFES.

Como comumente o docente da disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física II assiste às aulas ministradas pelos grupos, nessa circunstância, os estagiários entregam uma cópia impressa do plano da aula. Quanto à avaliação do trabalho desenvolvido, o estagiário deve ter o cuidado de buscar resultados concretos. Dessa forma, é interessante que dados sejam coletados, a fim de justificar os apontamentos feitos na avaliação. O trabalho de docência deve ser compreendido também como a realização de uma investigação didática. Assim sendo, ao elaborar sua avaliação, o estagiário deve se ater a dados, fatos ou informações que manifestam os resultados obtidos na avaliação.

Parte-se do pressuposto de que o estágio não é somente a vivência de uma situação de ensino, mas principalmente uma reflexão sobre “como o aluno aprende” e “como se ensina”. Em outras palavras, como planejar o ensino tendo como base a realidade e o mundo vivencial do aluno de forma reflexiva. Nesse sentido, o estágio é uma situação de aprendizagem com uma espiral de ciclos: planejamento, ação, reflexão e replanejamento.

## 5 COMPETÊNCIAS TIC NA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA

Para a criação da proposta de formação inicial, foram consideradas as diretrizes do projeto “Padrões de Competência em TIC para Professores (ICT-CST)”, elaborado pela UNESCO (2008). O referido projeto recebeu a contribuição da empresa de softwares e recursos tecnológicos Microsoft, da empresa de tecnologia Intel Corporation, da companhia de telecomunicações Cisco Systems, da International Society of Technology in Education (ISTE), assim como do Instituto Politécnico e Universidade do Estado da Virgínia. O propósito de forma conjunta foi apresentar diretrizes específicas para o planejamento de programas educacionais e treinamento de professores, destacando a importância da preparação do professor no uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

Os professores na ativa precisam adquirir a competência que lhes permitirá proporcionar a seus alunos oportunidades de aprendizagem com apoio da tecnologia. Estar preparado para utilizar a tecnologia e saber como ela pode dar suporte ao aprendizado são habilidades necessárias no repertório de qualquer profissional docente. Os professores precisam estar preparados para ofertar autonomia a seus alunos com as vantagens que a tecnologia pode trazer. As escolas e as salas de aula, tanto presenciais quanto virtuais, devem ter professores equipados com recursos e habilidades em tecnologia que permitam realmente transmitir o conhecimento ao mesmo tempo que se incorporam conceitos e competências em TIC (UNESCO, 2008, p. 3).

Para criar os padrões de competência em TIC para as disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II, considerou-se o projeto da UNESCO (2008) e da rede ENLACES (2011), na dimensão da Pedagogia, uma vez que ambos contêm elementos fundamentais para o currículo de Licenciatura em Física.

### 5.1 PROPOSTA DE COMPETÊNCIAS EM TIC NA DIMENSÃO PEDAGÓGICA

Durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física, foram realizadas diferentes atividades para desenvolver competências TIC, ou seja, (i) planejamento de aulas; (ii) Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem; (iii) softwares livres para o ensino e aprendizagem de Física.

Como a pesquisa se voltou à identificação das competências em TIC desenvolvidas pelos estudantes de Licenciatura em Física durante as disciplinas de

Prática de Docência em Ensino de Física I e II, no decorrer de 2017, sendo o estágio parte integrante do programa das disciplinas, foram consideradas quatro competências em TIC: (1) planeja ambientes baseados no currículo escolar utilizando as TIC; (2) elabora materiais didáticos utilizando as TIC; (3) desenvolve estratégias de ensino para trabalhar com as TIC; (4) compreende a importância do uso das TIC para sua formação. O Quadro 7 expõe com clareza tais competências.

QUADRO 7 – PROPOSTA DE COMPETÊNCIAS NA DIMENSÃO PEDAGÓGICA PARA A DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA

| PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONHECIMENTO (saber)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | HABILIDADE (saber fazer)                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ATITUDE (saber ser)                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– conhece os documentos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCN-EM) e as Diretrizes Curriculares de Educação Básica (DCEB) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná;</li> <li>– conhece o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola;</li> <li>– diagnostica o entorno escolar para utilizar os recursos TIC disponíveis na escola.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– planeja antecipando as possíveis ideias prévias presentes no pensamento coletivo dos alunos;</li> <li>– planeja de acordo com o tempo real que tem, organizando início, meio e fim da aula.</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– valoriza a importância do planejamento para organizar seu trabalho em aula.</li> </ul>                                                                                        |
| ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– compreende a necessidade de incorporar novos materiais didáticos utilizando as TIC;</li> <li>– compreende as vantagens e limitações no uso de simulações de Física.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– seleciona softwares de simulações de Física para o ensino;</li> <li>– utiliza os elementos tecnológicos que a escola proporciona para elaborar materiais didáticos.</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– valoriza os diferentes softwares de simulações livres na rede para o ensino de Física.</li> </ul>                                                                             |
| DESENVOLVE ATIVIDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA TRABALHAR COM AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– conhece diferentes metodologias e estratégias de ensino.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– utiliza metodologias ad hoc com as TIC que sejam centradas nos alunos e favoreçam o pensamento coletivo;</li> <li>– desenvolve atividades utilizando softwares de Física, considerando os níveis cognitivos a serem atingidos: ilustração, exploração e problema.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– interessa-se por conhecer novas metodologias e estratégias de ensino que facilitem a integração das TIC.</li> </ul>                                                           |
| COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– compreende a necessidade de integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– analisa seu estágio na escola e identifica novos elementos a serem considerados no ensino;</li> <li>– utiliza diferentes plataformas de AVEA para compartilhar conhecimentos, materiais e experiências.</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– reflete sobre o estágio na escola e sua implicância na formação profissional;</li> <li>– valoriza a incorporação das TIC como resultado da experiência no estágio.</li> </ul> |

FONTE: A autora (2017).

As quatro competências estruturam-se por indicadores específicos, considerando conhecimento, habilidade e atitude, necessários para o desenvolvimento de cada uma das competências. Desse modo, de forma clara e precisa, apresenta-se o que se espera dos alunos, visando à integração das TIC. Ademais, também pode ser considerada como uma matriz para avaliar competências em TIC.

## 5.2 RECURSOS TIC PARA PROMOVER COMPETÊNCIAS NO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA

Para promover o desenvolvimento das competências nos alunos durante as disciplinas de Prática de Docência I e II, foram necessários passos bem definidos em cada um dos momentos, descritos na sequência.

### 5.2.1 O planejamento para desenvolver competências

O planejamento é parte fundamental do trabalho docente e se transforma num fiel reflexo do projeto pedagógico da escola, outorgando a oportunidade de organizar o tempo, o conteúdo, as atividades e as avaliações, além de proporcionar uma visão geral do que será realizado na sala de aula à comunidade escolar.

Para Libâneo (2015), saber elaborar planos de aula é uma competência necessária para participar da gestão da escola, visto que “É imprescindível que todos desenvolvam competência para realizar diagnóstico, definir problemas, formular objetivos, gerar soluções e estabelecer atividades necessárias para alcançar objetivos” (p. 81). Dessa forma, o professor pode antecipar a sua prática de sala de aula, mesmo sabendo que, na execução do planejamento, possa não cumprir cem por cento devido à dinâmica em sala de aula.

Para planejar, é importante ter em consideração o que aponta Libâneo (2015, p. 126):

- Diagnóstico e análise da realidade da escola: busca de informações reais e atualizadas que permitam identificar as dificuldades existentes, causas que as originam, em relação aos resultados obtidos até então.
- Definição de objetivos e metas compatibilizando a política e as diretrizes do sistema escolar com as intenções, expectativas e decisões da equipe da escola.

- Determinação de atividades e tarefas a serem desenvolvidas em função de prioridades postas pelas condições concretas e compatibilização com os recursos disponíveis (elementos humanos e recursos materiais e financeiros).

Diante disso, o estudante de Licenciatura deve conhecer a escola e o seu entorno antes de planejar e executar suas aulas. Dentre as atividades que devem ser consideradas previamente destacam-se: (i) desenhar a aula mediante diagnóstico prévio dos recursos tecnológicos da escola; (ii) conhecer as especificidades da disciplina, bem como as possíveis ideias que os estudantes possuem de Física; (iii) esquematizar os conteúdos de acordo com os objetivos de aprendizagem que se deseja atingir em cada aula; (iv) definir a metodologia a ser utilizada; (v) fazer a escolha do material didático; (vi) selecionar as atividades a serem realizadas pelos alunos; (vii) determinar o tipo de avaliação.

Segundo Gandin (2011, p. 11), “o planejamento de educação passou a ser obrigatório na década de sessenta e os modelos utilizados eram autoritários, reduzindo-se ao simples preenchimento de quadros sem capacitação prévia.” Os autores citam três motivos, pelos quais o planejamento foi perdendo “respeito”: (i) os conteúdos são preestabelecidos pela cultura escolar e são repetidos todos os anos; (ii) o plano de aula se transformou numa lista de possibilidades e não um plano para ser implantado; (iii) o professor não se preocupa em seguir os planos de aula, baseando-se numa suposta “flexibilidade”.

Extrapolando esses motivos, verifica-se que isso se aproxima muito do que acontece hoje nas escolas, ou seja, o plano de aula quase não é utilizado, pois é um documento pouco valorizado no trabalho docente, o qual se transformou em um acúmulo de conteúdos que se repetem ano a ano. Isso acontece porque não há conhecimento sobre como planejar, não há uma intenção pedagógica por trás de cada plano de aula e o trabalho docente é realizado de forma isolada.

O planejamento é uma oportunidade para os licenciandos mobilizarem diferentes saberes, desde o conhecimento da especialidade que ensinam até o desenvolvimento de habilidades, a fim de se organizarem dentro da sala de aula, bem como pensarem em estratégias e materiais didáticos, valorizando, assim, o planejamento como parte fundamental do trabalho docente.

### 5.2.2 O Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem para compartilhar saberes

Consoante Valente (2005, p. 28), um aspecto imprescindível na Educação a Distância (EAD) é “estar junto virtual”. Sob essa lógica, a Internet tem papel fundamental, uma vez que facilita a interação e a cooperação entre um grupo de pessoas, proporcionando espaços para acompanhá-las e assessorá-las permanentemente na resolução de problemas, na troca de experiências e na elaboração de projetos.

Da mesma forma, com a popularização da Internet, os Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem estão sendo cada vez mais utilizados em âmbito acadêmico com o intuito de acompanhar e mediar o processo de ensino e aprendizagem a distância. Pelo fato desses ambientes virtuais se caracterizarem pela conexão das pessoas à Internet, Pereira (2007, p. 7) destaca quatro características principais, a saber:

1. O acesso à informação por meio de materiais didáticos, assim como o armazenamento e disponibilização de documentos (arquivos).
2. A comunicação síncrona e assíncrona.
3. O gerenciamento dos processos administrativos pedagógicos.
4. A produção de atividades individuais ou em grupo.

Ao colocar em evidência o Ensino a Distância (EAD), é oportuno considerar aspectos a respeito de sua funcionalidade no Brasil. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 e o Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, prescrevem que o EAD pode ser ofertado na Educação Básica; na Educação de Jovens e Adultos (EJA); na Educação Especial; na Educação Profissional e no Ensino Superior. O Decreto especifica que deve ocorrer uma mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem por meio das TIC entre estudantes e professores em lugares e tempos variados, destacando que o EAD é equivalente à Educação presencial, eliminando qualquer preconceito que se tenha sobre sua qualidade (PEREIRA, 2007).

Apesar de as aulas das disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II terem sido presenciais, foi criado um espaço virtual para compartilhar e organizar materiais próprios da disciplina e os criados para promover as competências TIC. Num primeiro momento, foi utilizada a plataforma Moodle e, num segundo momento, a plataforma OneNote mediante a substancialidade de atingir as

necessidades de interação entre docentes e alunos-estagiários, facilitando, assim, o acesso, como também a entrega e a revisão de material elaborado.

### 5.2.2.1 Plataforma Moodle

A plataforma Moodle (sigla de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) foi utilizada como AVEA no primeiro semestre de 2017. Criada pelo australiano Martin Dougiamas, a plataforma tem a finalidade de facilitar a interação entre comunidades virtuais e tem sido muito aproveitada no Ensino a Distância. Na UFPR, essa plataforma é disponibilizada em [www.moodle.c3sl.ufpr.br](http://www.moodle.c3sl.ufpr.br) para gerenciamento de cursos on-line. Na pesquisa, o seu uso facilitou a inscrição dos alunos na disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I, na qual se disponibilizou o material para ser utilizado durante o primeiro semestre, conforme formato apresentado na Figura 2.

FIGURA 2 — IMAGEM DA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA I NA PLATAFORMA MOODLE



FONTE: A autora (2017).

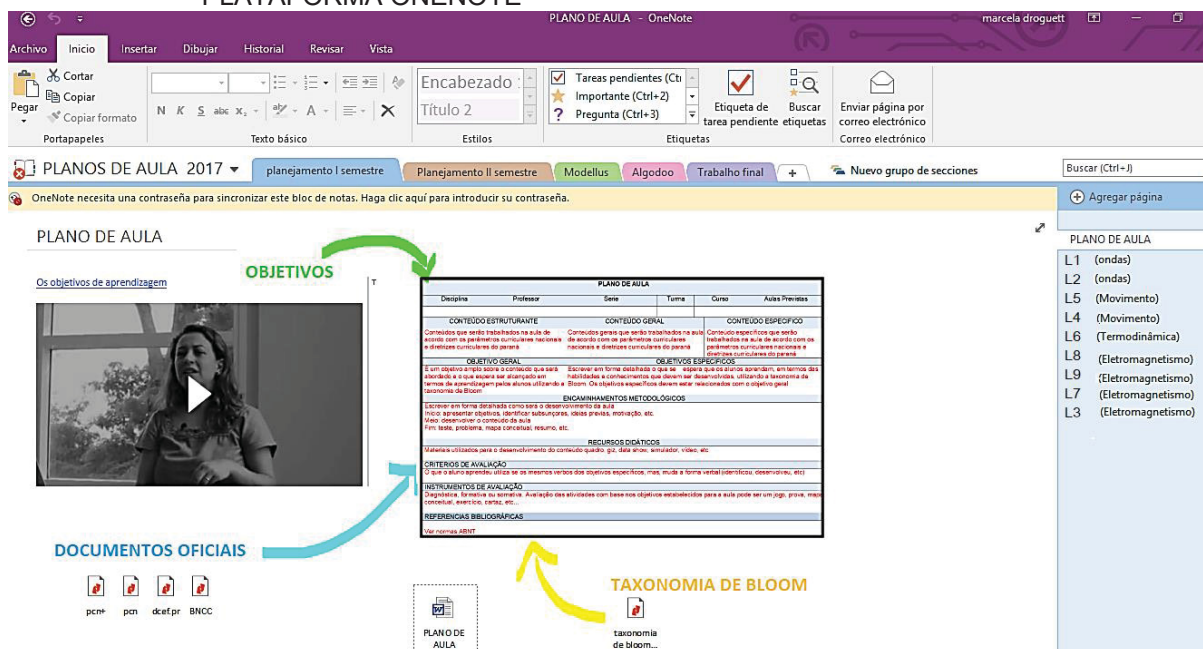
A principal vantagem de usar a plataforma Moodle foi a de disponibilizar o material aos alunos, porém a forma monótona e pouco atrativa de apresentá-lo dificultou a interação com os licenciandos. Além disso, para a pesquisadora, gerenciadora do AVEA da disciplina, não foi fácil personalizar a interface, mudar a cor, inserir imagens, links e vídeos. Em decorrência disso, optou-se pela substituição

do Moodle no segundo semestre. Assim sendo, buscou-se uma plataforma semelhante, mas que promovesse uma maior interação no AVEA.

### 5.2.2.2 Plataforma OneNote

No segundo semestre de 2017, fez-se a opção pela plataforma OneNote, aplicativo de anotações digital desenvolvido pela Microsoft. Utilizada como AVEA, a plataforma possibilitou o acompanhamento e a assessoria do trabalho dos estudantes de Licenciatura em Física durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física II. Essa ferramenta é de fácil acesso para quem utiliza os sistemas operacionais Windows, Android e Apple, podendo ser acessada de computador ou smartphone. A interface possui um formato de pastas e abas, as quais facilitaram a organização dos temas trabalhados durante o semestre. Além disso, permite elencar vídeos, páginas Web, arquivos em diferentes formatos, fotos e anotações como se apresenta na Figura 3.

FIGURA 3 – IMAGEM DA ORGANIZAÇÃO DA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA II NA PLATAFORMA ONENOTE



FONTE: A autora (2017).

Esse formato de pastas facilitou a organização do material produzido na disciplina por temas. Em virtude disso, foi criada uma pasta designada “Planejamento”, dentro da qual cada licenciando tinha uma aba com seu nome,

podendo, dessa forma, compartilhar seus planos de aula e materiais didáticos, acessando de qualquer computador ou smartphone.

Para dar continuidade à disciplina no segundo semestre, foram transferidos da plataforma Moodle os documentos, planos de aula e materiais didáticos produzidos no primeiro semestre. Aproveitando as características da plataforma OneNote, foi possível realizar um resumo do primeiro semestre a respeito dos elementos necessários para elaborar um plano de aula.

### 5.2.3 Softwares de simulações livres para o ensino de Física

As tecnologias digitais oferecem novas formas para o ensino-aprendizagem, mas é mister considerar dois aspectos importantes na implantação das mesmas no processo educativo: (i) os domínios técnico e pedagógico devem acontecer de forma simultânea, logo, não se pode pensar em ser um especialista em TIC para aplicar esse conhecimento nas atividades pedagógicas de modo imediato; (ii) conhecer as especificidades das tecnologias em relação às aplicações pedagógicas, assim, dependendo da situação, uma ferramenta tecnológica pode ser mais adequada que outra (VALENTE, 2005).

Os futuros professores de Física devem utilizar a experiência pedagógica e os conhecimentos adquiridos nas disciplinas cursadas no estágio para desenvolver projetos educativos que integram as TIC para, depois, poderem ministrar aulas na escola, optando por ferramentas tecnológicas específicas para que os objetivos pedagógicos que visam à construção de conhecimentos de seus futuros alunos sejam alcançados.

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que uma das vantagens para utilização de softwares de simulações no processo de ensino e aprendizagem é que podem desmitificar a imagem da Física como uma disciplina difícil e de pouca aplicabilidade. Outrossim, podem torná-la compreensível e motivadora, favorecendo, assim, a aprendizagem (VASCONCELOS, 2003). Nos últimos anos, as pesquisas têm comprovado um aumento significativo do uso das TIC, especificamente no que tange às simulações para o ensino teórico e à resolução de problemas (CAPUANO, 2011).

Para incentivo do uso das TIC na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I da Licenciatura em Física, foi proposto aos alunos o uso de

Physlets, projetos educacionais que visam fornecer materiais didáticos para o ensino da Física, e de PhET, projeto de recursos educacionais que cria e hospeda explicações exploráveis, de modo especial, simulações de fenômenos físicos, da Universidade do Colorado como já se mencionou. Somam-se a estes os desenvolvidos por Belloni e Christian (2005). As principais características dessas simulações, segundo os autores, é que são programas pequenos, configuráveis, interativos, podem ser trabalhados diretamente na Web e a maioria é distribuído gratuitamente nesse mesmo sistema.

### 5.2.3.1 Física em Physlet

Physlet é uma miniaplicação (*applet*) em linguagem Java, Flash e HTML5 que pode ser usada diretamente na Web ou baixada no computador. O termo resulta da composição das palavras em inglês *physics* e *applet*, caracterizando as simulações de Física que possuem atributos semelhantes, o que as torna especialmente vantajosas para efeitos de ensino e aprendizagem. Algumas das vantagens que as Physlets apresentam são descritas a seguir.

- As Physlets são simples. Os gráficos são minimalistas: cada Physlet é concebida para abordar com simplicidade apenas uma faceta de um fenômeno, conceito, lei ou modelo e não incorpora muito da análise de dados nem detalhes que poderiam ser mais um fator de distração que de ajuda; isto torna-as relativamente pequenas e fáceis de descarregar pela Internet, mesmo em ligações de rede lentas.
- As Physlets são flexíveis. Todas as animações podem ser controladas com JavaScript, usando o mesmo “núcleo” de Java, em contextos educacionais diferentes. Apenas o JavaScript – e não o Java – associado ao problema precisa ser alterado. A recolha de dados e a sua análise pode ser acrescentada à aplicação quando tal for necessário, usando ligações entre aplicações.
- As Physlets são criadas para a Internet. Podem correr em (praticamente) todas as plataformas e navegador Web (browser) e serem inseridas em quase todo o tipo de documentos html, seja ele um trabalho de casa, uma página pessoal ou uma página exclusivamente de ciência. Estas aplicações constituem, assim, um instrumento didático muito útil no ensino da Física.
- As Physlets podem ser usadas em contextos educativos diversificados, desde o mais elementar (com características predominantemente qualitativas, descritivas e/ ou conceptuais), até em contextos universitários de complexidade elevada. Tudo depende dos modelos físicos utilizados e da respetiva abordagem e exploração didática.
- As Physlets são normalmente categorizadas em três grandes grupos: as Ilustrações, as Explorações e os Problemas (CARVALHO *et al.*, 2014, p. 48, grifo dos autores).

De acordo com Carvalho *et al.* (2014), as Physlets podem ser categorizadas em ilustrações, explorações e problemas, dependendo dos elementos representados no software para alcançar diferentes níveis cognitivos. Ressalta-se que a categoria correspondente a problemas é considerada a mais exigente do ponto de vista cognitivo.

**Ilustrações:** representam situações ou fenômenos do mundo natural, que servem de introdução ao ensino de um conceito, ideia, lei ou explicação de um fenômeno. Estas aplicações também podem ser usadas como demonstrações.

**Explorações:** têm um carácter predominantemente tutorial, portanto teórico-prático. A ideia é que se apoiem em conhecimentos científicos previamente trabalhados com os alunos num dado contexto e explorá-los, quer em contextos diferentes, quer numa abordagem mais matematizada, sendo as questões nos roteiros de exploração bastantes intuitivas e sequenciais. Assim, os alunos vão sendo conduzidos à interpretação física correta pelas questões que lhes são colocadas, ao longo da exploração da animação.

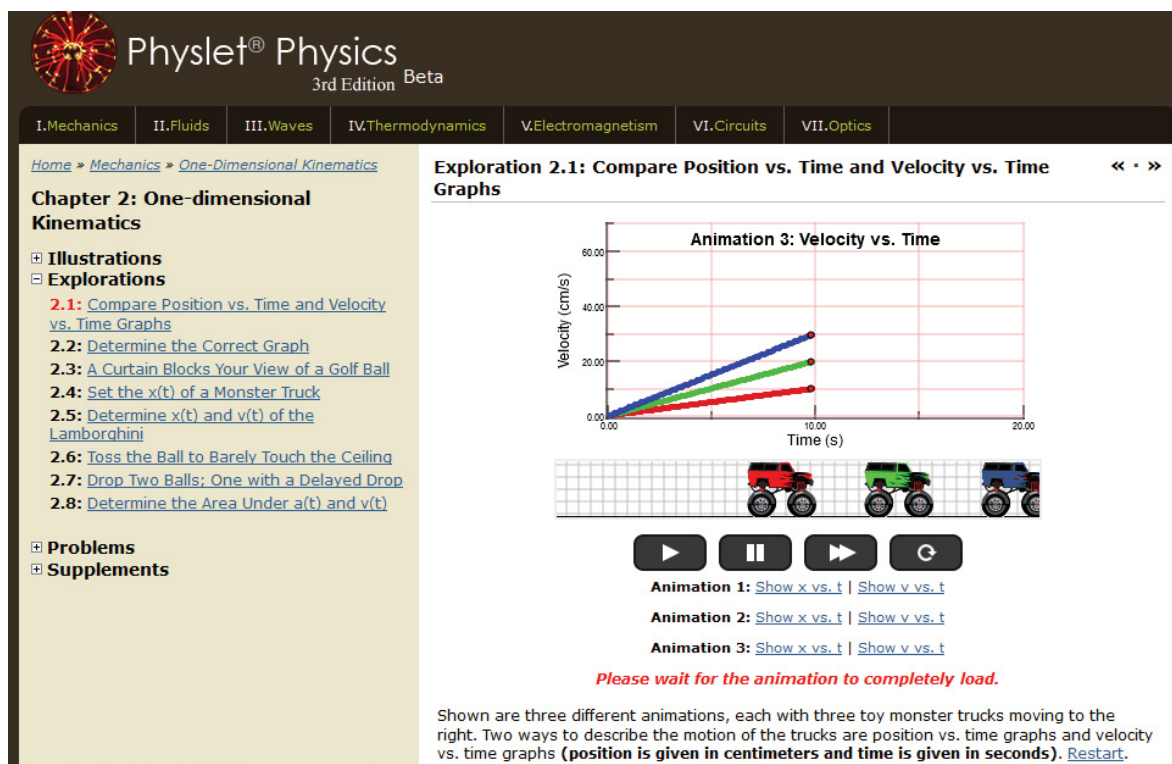
**Problemas:** são aplicações em que é dada ao aluno uma grande liberdade na recolha de dados da animação. Aquele deverá seriar os dados fornecidos na animação, usar um tratamento adequado (construção de tabelas, elaboração de gráficos, controle de variáveis do sistema) e finalmente, dar uma resposta final ao problema (CARVALHO *et al.*, 2014, p. 49, grifo nosso).

Como descrevem os autores, as Physlets podem ser utilizadas de três formas: ilustrações, explorações e problemas e também podem ser usadas de modo simultâneo ou separadamente dependendo da intenção pedagógica do professor e das especificidades das Physlets. Por exemplo, as simulações destinadas a problematizar exigem do estudante um conhecimento prévio antes da interação devido à sua maior complexidade.

O uso das simulações não pode se limitar ao laboratório multimídia, sobretudo, quando a escola carece deste. Todavia, o professor pode utilizá-las na aula teórica, enriquecendo-a de forma interativa, a fim de atingir objetivos de ensino e de aprendizagem, o que depende de como são utilizadas e das atividades propostas em sala de aula.

Na Figura 4, apresenta-se a Physlet de Cinemática abordada na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I para analisar a categoria de exploração.

FIGURA 4 – IMAGEM DA PÁGINA WEB DE PHYSLET PHYSICS



FONTE: <https://www.compadre.org/physlets/>

Em conformidade com Carvalho *et al.* (2014), a escolha da simulação deve levar em conta três condições: ser autêntica, adotável e adaptável. A simulação tem que ser autêntica, isto é, precisa abordar conteúdos educacionais reais, permitindo que algo possa ser ensinado e, ao mesmo tempo, permita a aprendizagem aos alunos que vão usá-la.

Igualmente, a simulação tem que ser adotável, isto é, deve ser fácil tanto para o professor incorporá-la em sua aula quanto para os alunos para que aprendam a usá-la. Isso porque uma simulação difícil de usar – na perspectiva dos alunos e do professor – é um impedimento forte à sua adoção. Do mesmo modo, a simulação tem que ser adaptável, ou seja, fácil de ser modificada face a uma situação particular de ensino, pois não há duas aulas iguais. Cada professor cria o seu próprio estilo de ensino, adequando métodos e estratégias. Assim sendo, o software deve ter suficiente flexibilidade para lidar com diferentes ambientes.

As Physlets podem simular um fenômeno físico qualitativo ou quantitativo. O critério é separá-las, dependendo do que se espera do processo de ensino e aprendizagem. A forma de interagir com as Physlets, até certo ponto, pode ser intuitiva, pois, delimitadas por temas, facilitam a interação com os estudantes,

embora o ideal seja que as atividades comecem com perguntas dirigidas aos estudantes, haja vista que estas facilitam a interação com as Physlets (BOHIGAS; XAVIER; NOVELL, 2003).

Carvalho e colaboradores (2014) corroboram, listando cinco motivos para as simulações serem úteis e efetivas.

1. As simulações podem ajudar a relacionar fenômenos e suas representações. Em Física, representamos informação relativa a um sistema físico de muitas maneiras diferentes: usando palavras, equações, gráficos, diagramas, tabelas com números, mapas, diagramas vetoriais, etc.
2. As simulações podem ajudar os alunos a compreender as equações como relações físicas entre medições, podendo modificar parâmetros e observar seus efeitos, obtendo uma visão mais ampla do que é uma equação.
3. As simulações podem ajudar os alunos a construir modelos mentais de sistemas físicos, sobretudo das ideias mais abstratas, assim relacionam os objetos observados com propriedades mensuráveis, estruturando uma ideia coerente.
4. As simulações podem dar estímulo, prática e experiências de aprendizagem ativa aos alunos, sendo mais efetiva quando eles exploram um fenômeno produzindo novas experiências de aprendizagem.
5. As simulações podem servir como esquemas que os alunos usam para explicar e descrever os seus conhecimentos aos restantes colegas, potenciando o trabalho em grupo entre dois ou três alunos para resolver questões (CARVALHO *et al.*, 2014, p. 67).

Para os autores, o uso de simulações pode trazer vantagens para o ensino de Física, uma vez que facilita a compreensão de diversos fenômenos da Física representados didaticamente com animações, tabelas e gráficos, assim como ajuda o estudante a construir modelos mentais.

Apesar de vantagens, conforme Medeiros e Medeiros (2002), as simulações também podem apresentar limitações para o ensino, dependendo da forma como é apresentado o modelo físico na simulação, principalmente, se simplificar a realidade. Considerando as vantagens e limitações das Physlets, seu uso como material didático depende do acesso à Internet e da infraestrutura da escola, pois somente com condições favoráveis é que os licenciandos têm chances de desenvolver o Projeto de Docência e Investigação Didática com foco nas TIC durante o estágio.

#### 5.2.3.2 PhET

O projeto Physics Education Technology (PhET) foi criado por Carl Wieman, ganhador do prêmio Nobel de Física no ano de 2001. Nesse mesmo ano, o físico

estadunidense deu início ao projeto com o apoio econômico de NSF – Distinguished Teaching Scholars, Fundação Kavli e Hewlett, Universidade do Colorado e com parte do dinheiro que recebeu do prêmio Nobel. As simulações PhET utilizam linguagem Flash, Java e HTML5, como já mencionado, são executadas por meio de um navegador e podem ser utilizadas num laboratório, numa palestra ou para fazer trabalho de casa (WIEMAN; PERKINS; ADAMS, 2008).

Na Figura 5, apresenta-se a página Web oficial de PhET traduzida em português, a qual disponibiliza de forma livre 97 simulações sobre diferentes temas de Física, a saber: (i) movimento; (ii) som e ondas; (iii) trabalho, energia e potência; (iv) calor e termometria; (v) fenômenos quânticos; (vi) luz e radiação; (vii) eletricidade, ímãs e circuitos.

FIGURA 5 – IMAGEM DA PÁGINA WEB DE SIMULAÇÕES INTERATIVAS PHET

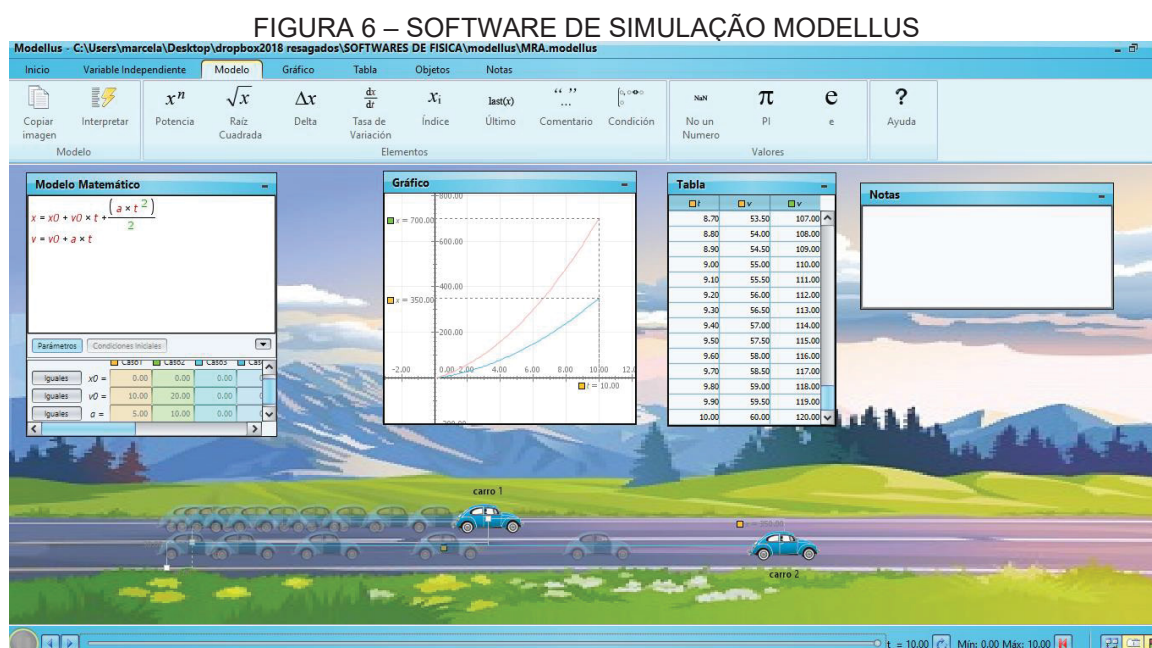


FONTE: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/category/physics](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics)

Ultimamente, as simulações que utilizam linguagem Java e Flash estão ficando sem suporte nos navegadores mais populares como Chrome, Firefox, Opera e Edge. Em virtude disso, o projeto PhET está aumentando as versões em HTML5 de algumas simulações.

### 5.2.3.3 Modellus

O Modellus é um software livre de simulação de Física criado por Vitor Duarte Teodoro, professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Em comparação às Physlets este software é um pouco mais complexo na hora de usar, mas depois de conhecer os elementos da simulação e os exemplos contidos no programa torna-se fácil o seu uso. A forma de utilizá-lo é por meio da modelação matemática, tendo em vista a criação de situações de um fenómeno físico da mecânica clássica, como se apresenta na Figura 6, bem como a cena do Movimento Retilíneo Uniforme e do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, facilitando a diferenciação entre os dois tipos de movimento.



FONTE: A autora (2017).

De igual modo, podem ser criadas diferentes situações físicas modificando as variáveis. O Modellus também apresenta resultados em tabelas e gráficos, assim como podem ser anexadas animações da Web ou do próprio programa. Este software está disponível em português, o que facilita a interação. Da mesma forma, está disponível na Web para baixar diretamente no computador, sem precisar de Internet para ser executado. Certamente, esta última é uma das vantagens mais apreciadas na hora de utilizá-lo na escola quando não há acesso à Internet. Ademais, cada situação criada pode ser guardada para ser utilizada posteriormente.

Diferentemente das Physlets, o Modellus pode ser considerado um laboratório virtual, porque possui elementos próprios dos laboratórios tradicionais de Física, porém na modalidade virtual. Importante salientar que sua complexidade se dá principalmente no processo de criação das cenas por meio da modelação matemática para reproduzir experiências de laboratório.

Segundo Rosado e Herreros (2009), os laboratórios virtuais possibilitam a obtenção de melhores perspectivas das experiências que não podem ser observadas claramente nos laboratórios tradicionais, assim como a obtenção de alguns gráficos que podem ser repetidos sem medo de cometer erros.

## 6 METODOLOGIA

### 6.1 TIPO DE PESQUISA

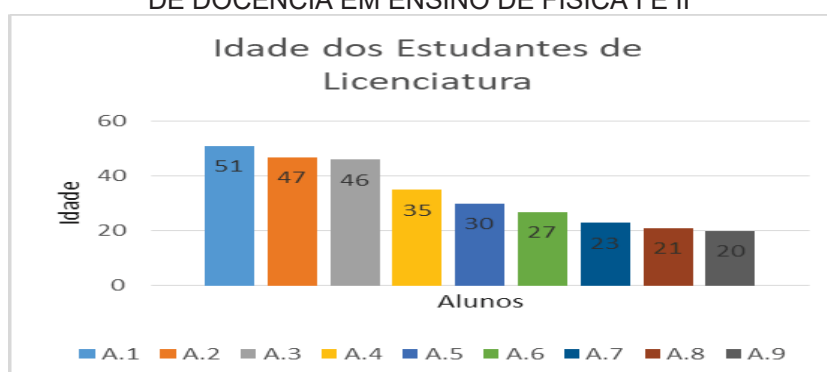
A pesquisa adotou o enfoque qualitativo que se caracteriza pela clareza das perguntas e a formulação de hipóteses antes de dar início à coleta de dados e análise destes, podendo ser modificados durante o processo.

Para Sampieri, Collado e Lucio (2013), o pesquisador qualitativo utiliza a observação não estruturada, as entrevistas abertas, a revisão de documentos, a discussão em grupo e a avaliação de experiências pessoais para reconstruir a realidade como um todo. Da mesma forma, nesta pesquisa, a revisão dos planos de aula, a observação das aulas e as entrevistas realizadas constituíram parte de um todo, dando espaço à reflexão e ao contexto em que os dados foram coletados.

### 6.2 UNIVERSO DA PESQUISA

O universo da pesquisa corresponde aos estudantes matriculados nas disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II durante o primeiro e o segundo semestres de 2017. No Gráfico 3, apresenta-se a idade dos nove estudantes matriculados no primeiro semestre, sendo todos do sexo masculino, com idade entre 20 e 51 anos, todos cursando os últimos períodos de Licenciatura em Física. No segundo semestre, esses alunos mantiveram-se e se incorporaram à turma mais dois. Contudo, para dar continuidade ao que já havia sido trabalhado, os novos alunos não fizeram parte do universo de pesquisa.

GRÁFICO 3 – IDADE DOS ESTUDANTES DAS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I E II



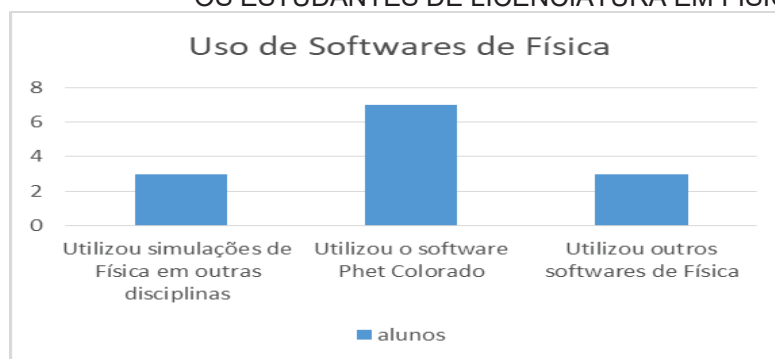
FONTE: A autora (2017).

### 6.2.1 Perfil dos estudantes de Licenciatura em Física

Para identificar a relação dos licenciandos com as TIC e como ocorre a interação no ambiente acadêmico, foi elaborado um questionário e entregue no primeiro dia de aula da disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I. Em uma primeira análise, verificou-se que os alunos de idade mais avançada utilizam as TIC na sua formação profissional do mesmo modo que os mais jovens. Todos têm computador próprio e utilizam os laboratórios computacionais da universidade, bem como as ferramentas de office para fazer os trabalhos da universidade e a Internet diariamente para obter informações e se comunicar por meio das redes sociais.

Os dados que estabelecem relação do aluno com o uso de softwares de Física podem ser observados no Gráfico 4. De um total de nove alunos, três deles apontaram o uso de simulações em outras disciplinas da Licenciatura, como Física II, Laboratório de Física e Metodologia de Ensino. Desse total, sete alunos mencionaram que já haviam utilizado o software livre de PhET e três afirmaram que conheciam outros softwares, a exemplo de Traker, Modellus e Automation Studio. O software indicado como o mais conhecido dos alunos foi o PhET, possivelmente porque é um software livre, fácil de usar e com tradução para o português.

GRÁFICO 4 – USO DE SOFTWARES DE SIMULAÇÕES ENTRE OS ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM FÍSICA



FONTE: A autora (2017).

### 6.2.2 Disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II

#### 6.2.2.1 Atividades realizadas no primeiro semestre

O trabalho realizado durante o primeiro semestre foi basicamente o de incorporar as TIC na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, o que

exigiu reflexão em torno da inserção das mesmas na Educação. Para tanto, foi necessário estruturar um planejamento das aulas ministradas durante o semestre como é apresentado no Quadro 8. Os encontros com os estudantes aconteciam às terças-feiras, das 19h até as 20h30min, na IFES.

QUADRO 8 – PLANEJAMENTO PARA A DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I

| MÊS   | AULA<br>90 min | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MATERIAIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Março | 02             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer a importância das tecnologias na sociedade.</li> <li>– Conhecer de forma geral alguns tópicos sobre cibercultura.</li> <li>– Analisar o processo histórico do uso das tecnologias e mudanças que ocorreram a partir da era da massificação das tecnologias digitais.</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Texto “Cibercultura: alguns pontos para compreender a nossa época” (LEMOS, 2003)</li> <li>– Vídeo - Documentário “A revolução virtual” (2010)</li> <li>– <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TriNLcd7JKs&amp;t=1100s">https://www.youtube.com/watch?v=TriNLcd7JKs&amp;t=1100s</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Abril | 04             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconhecer a importância das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem e na formação docente.</li> <li>– Comparar os conceitos nativo, imigrante, residente e visitante digital, do ponto de vista dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.</li> <li>– Conhecer as possíveis concepções que podem ter os alunos sobre o conteúdo força e movimento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Apresentação em PowerPoint de material sobre cibercultura, nativo digital, imigrante digital, visitante e residente digital</li> <li>– Texto “Tecnologia na sala de aula: possibilidades, um caminho a ser construído” (FIURINI; BRITO, 2014)</li> <li>– Teste “Force Concept Inventory” (HESTENES; WELLS; SWACKHAMER, 1992)</li> <li>– Texto “Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais” (FERRAZ; BELHOT, 2010)</li> <li>– Elaboração do plano de aula para a disciplina</li> </ul> |
| Maio  | 04             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conhecer as diferentes simulações livres de Física, disponíveis na Web e suas possibilidades no ensino e aprendizagem.</li> <li>– Analisar os planos de aula de acordo com os objetivos e materiais didáticos utilizados.</li> </ul>                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Livro digital “Física em Physlets: Ilustrações, Explorações e Problemas para um Ensino Interativo em Física Introdutória” (Posición en Kindle819)<br/><a href="http://www.fc.up.pt/physletspt/ebook/">http://www.fc.up.pt/physletspt/ebook/</a><br/><a href="https://www.compadre.org/physlets/">https://www.compadre.org/physlets/</a><br/><a href="https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/physics</a></li> <li>– Planos de aula elaborados pelos estudantes</li> </ul>                  |
| Junho |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Observar as aulas ministradas pelos estudantes de Licenciatura em Física em escolas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diário de campo</li> <li>– Gravação de áudio</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

FONTE: A autora (2017).

As aulas ministradas aos estudantes de Licenciatura em Física foram organizadas em quatro etapas específicas.

Na primeira etapa, foram selecionados alguns textos, apresentados no Quadro 8, com o intento de discutir com os alunos estagiários a respeito do usos das tecnologias em sala de aula. Aulas expositivas sobre os temas: cibercultura, nativo e imigrante digital, assim como visitante e residente digital também foram ministradas para que os alunos pudessem compreender melhor a necessidade do uso das tecnologias na Educação (APÊNDICE 1).

Na segunda etapa, os estagiários aplicaram o teste “Force Concept Inventory” (HESTENES; WELLS; SWACKHAMER, 1992), com o objetivo de identificar as ideias prévias que poderiam estar presentes nos alunos acerca dos conceitos de força e movimento (ANEXO 3). A finalidade de aplicação do teste foi a de aproximar o licenciando desse conhecimento, e não de avaliá-lo, para estar ciente das ideias prévias de domínio dos alunos da escola e considerá-las no momento de planejamento.

Na sequência, debateu-se sobre o uso do plano de aula para auxiliar o trabalho docente na sala de aula, selecionando o conteúdo, o material didático e as tecnologias digitais que seriam utilizadas. Ademais, o tempo estimado para desenvolver cada aula, do início ao fim, e o uso de uma taxonomia em comum para o alcance dos objetivos do plano de aula, a fim de facilitar o compartilhamento entre os integrantes da disciplina.

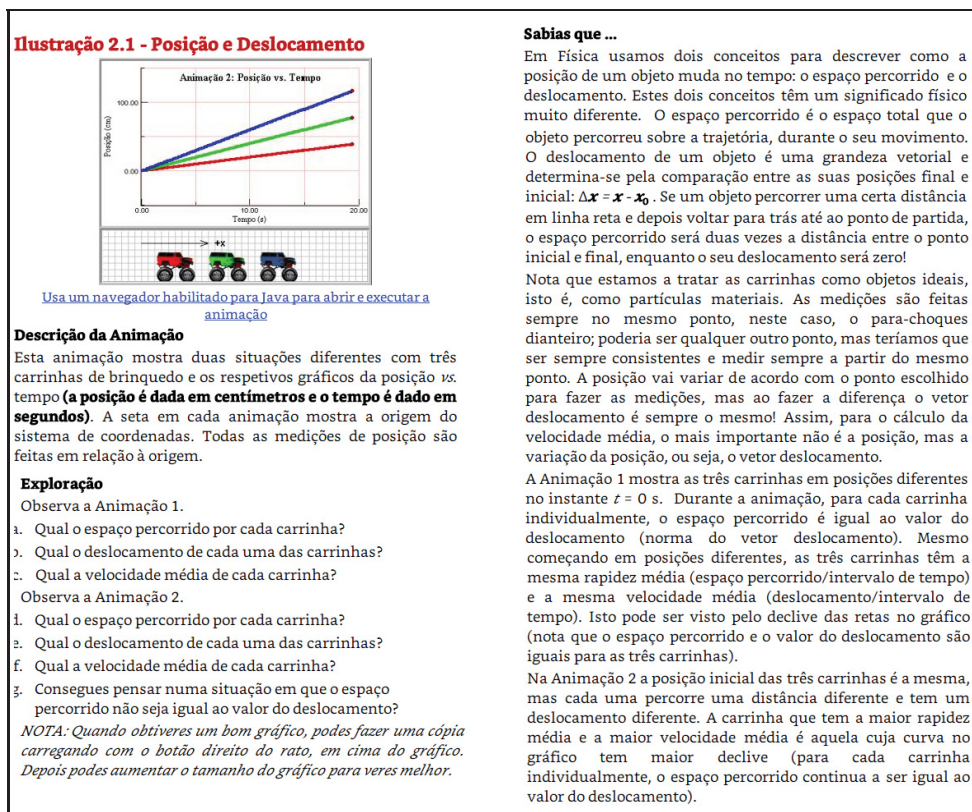
Na terceira etapa, foram apresentados os softwares de simulações livres de Física “Phet Colorado” e “Física em Physlet”, com as respectivas possibilidades e desvantagens no ensino de Física. Na oportunidade, foi entregue aos estudantes de Licenciatura em Física o e-book “Física em Physlet”, traduzido para o português (Portugal), com atividades propostas para exploração de diferentes possibilidades em sala de aula. Enfatiza-se que as Physlets estão disponíveis na Web nos endereços eletrônicos: em português – <http://www.fc.up.pt/physletspt/ebook/>; em inglês – <https://www.compadre.org/physlets/>.

A versão utilizada foi a Physlet Physics, porque tinha melhor suporte para visualizar as simulações do que a versão em português “Física em Physlet”. Cada Physlet está criado com diferentes níveis de dificuldade para atingir diferentes níveis cognitivos. Os criadores desse software organizaram esses níveis em três grupos: (1) ilustração, (2) exploração e (3) problematização.

No e-book, a organização se dá em sete temas: (1) mecânica; (2) fluidos; (3) ondas e oscilações; (4) termodinâmica; (5) eletromagnetismo; (6) circuitos; (7)

ótica. Em cada tema são apresentadas as Physlet de acordo com o conteúdo e com os diferentes níveis de dificuldade. Como é possível conferir na Figura 7, o e-book “Física em Physlet” apresenta uma ampla descrição sobre a forma de trabalhar a simulação e abordar os conteúdos com as respectivas perguntas que podem ser feitas aos estudantes.

FIGURA 7 – IMAGEM DO E-BOOK “FÍSICA EM PHYSLET”



FONTE: CARVALHO *et al.* (2014).

Na quarta etapa, foram discutidos os planos de aula de cada estagiário, tendo em vista a contribuição na construção dos objetivos, da metodologia, das estratégias e dos materiais didáticos necessários para ministrar aula na escola. Na quinta etapa, foi realizada a observação das aulas pelos alunos nas escolas.

#### 6.2.2.2 Atividades realizadas no segundo semestre

O trabalho no segundo semestre deu continuidade ao que foi realizado no primeiro semestre, ou seja, elaboração dos planos de aula e incorporação de simulações de Física no ensino. Nesse semestre, os alunos tiveram uma maior participação na escola ministrando aulas. Em decorrência disso, houve um aumento

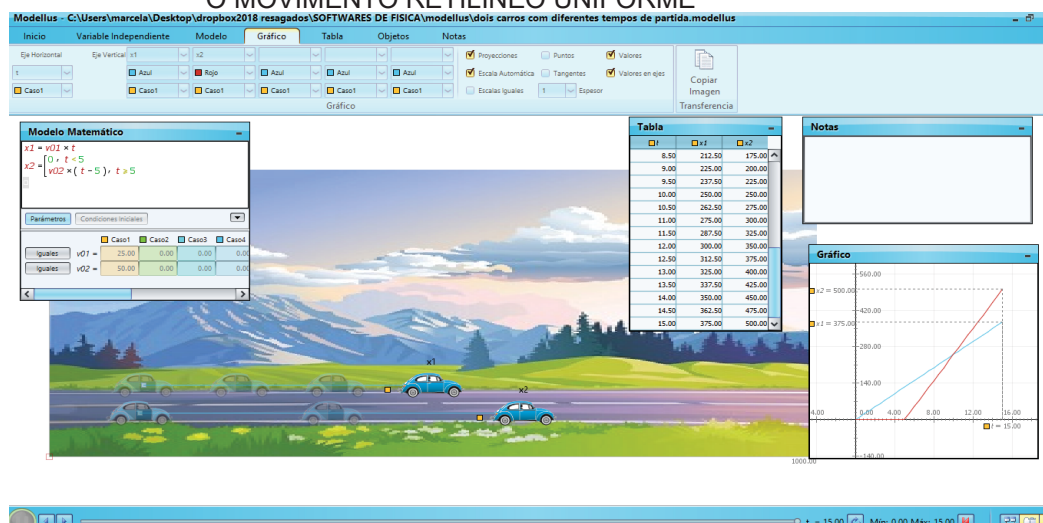
na quantidade de produções de planos de aula, o que dificultou a dinâmica de revisão coletiva na sala de aula. Como forma de auxiliar o processo de revisão coletiva, foi criado um portfólio no OneNote para cada aluno, com o intuito de proporcionar um espaço de colaboração on-line entre os colegas, sem intervenção inicial dos professores.

Para poder acompanhar a distância o trabalho dos estudantes durante o estágio na escola, foi solicitado que elaborassem um diário de campo, para registrarem as atividades realizadas na escola, desde a observação e elaboração de material até as aulas ministradas e demais atividades referentes ao estágio.

A observação das aulas se manteve no segundo semestre, apenas com menor frequência, por causa da mudança de horários nas escolas, o que acabou produzindo incompatibilidades nos horários entre os estagiários e os professores da disciplina. Importante destacar que foi necessária uma intervenção para manipular o software de simulação Modellus e conhecer os elementos que o constituem para, assim, criar diferentes situações de ensino de mecânica clássica. A intervenção foi realizada pelos pesquisadores em duas aulas, com duração de três horas. Dessa forma, foram criadas quatro cenas representativas do ensino de mecânica no ensino de Física como se apresenta nas Figuras 8, 9, 10 e 11.

Na Figura 8, modelou-se matematicamente o movimento de dois carros que partem da origem, com velocidade e tempo de partida diferente, apresentando também o gráfico de posição versus tempo e a tabela de dados das variáveis.

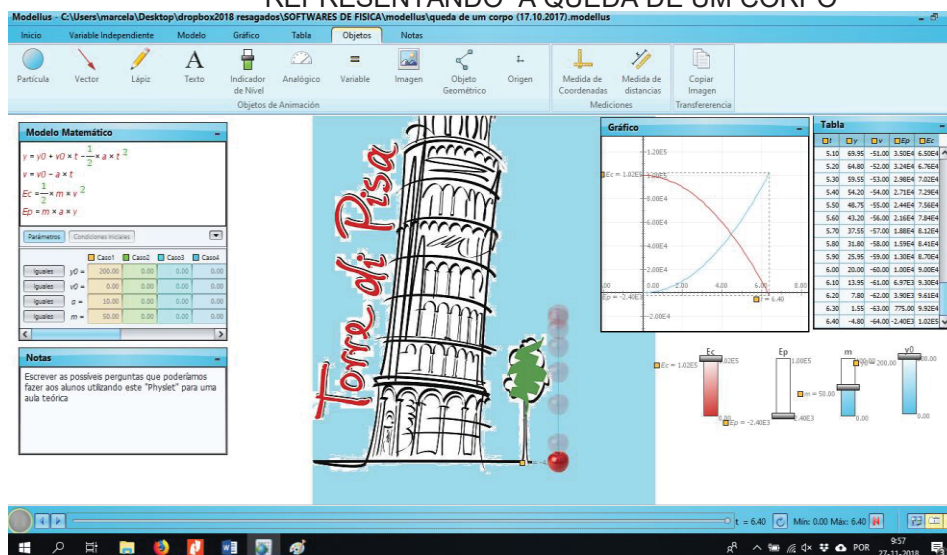
FIGURA 8 – IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO O MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME



FONTE: A autora (2017).

Na Figura 9, modelou-se matematicamente a queda de um corpo, apresentando o gráfico de posição versus tempo, a relação entre energia potencial e energia cinética e também a tabela de dados das variáveis.

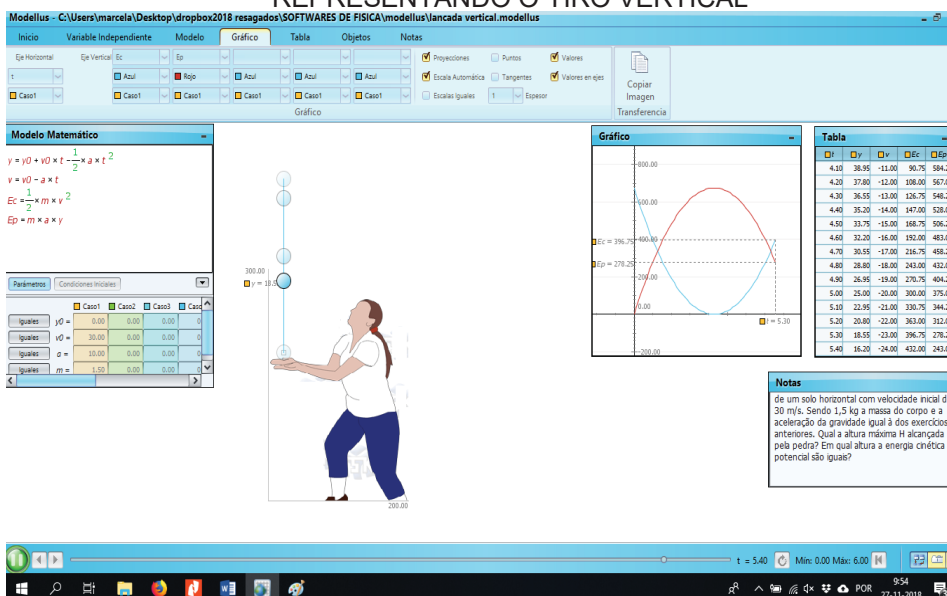
FIGURA 9 – IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO A QUEDA DE UM CORPO



FONTE: A autora (2017).

Na Figura 10, modelou-se matematicamente o lançamento vertical de uma bola pequena, apresentando o gráfico de posição versus tempo, bem como a tabela de dados das variáveis.

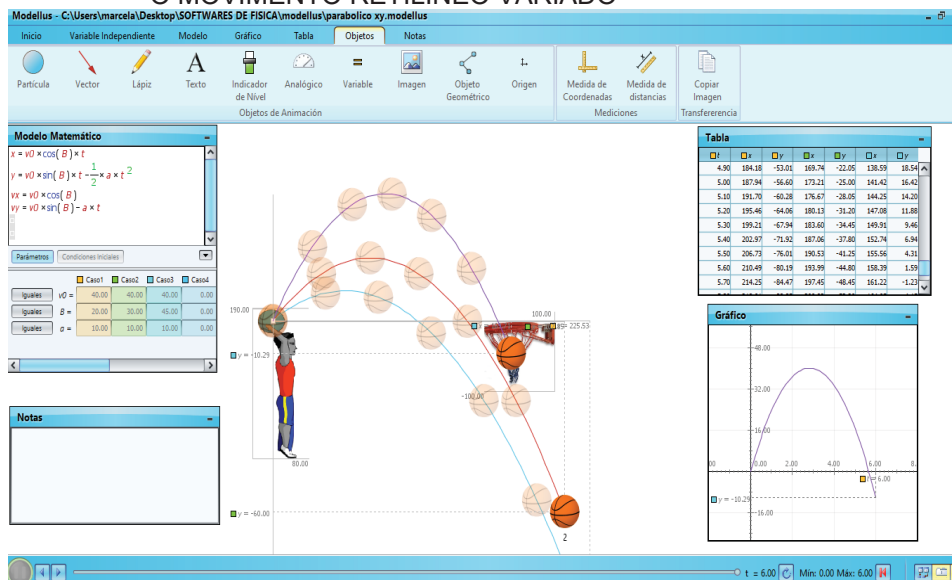
FIGURA 10 – IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO O TIRO VERTICAL



FONTE: A autora (2017).

Na Figura 11, modelou-se matematicamente o lançamento oblíquo de uma bola de basquete, apresentando o gráfico de posição versus tempo, a relação entre energia potencial e energia cinética e também a tabela de dados das variáveis.

FIGURA 11 – IMAGEM DA PHYSLET CRIADA EM MODELLUS REPRESENTANDO O MOVIMENTO RETILÍNEO VARIADO



FONTE: A autora (2017).

A criação das quatro Physlets durante a intervenção proporcionou aos estagiários outras opções para incorporar as simulações referentes ao ensino de Física. Dessa forma, aumentaram as possibilidades de relacionar, por meio do modelamento matemático, a Física conceitual com a Matemática de uma forma simples.

## 6.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

### 6.3.1 Questionário

O primeiro questionário (APÊNDICE 2) foi elaborado para identificar como se dá a relação entre os estudantes de Licenciatura em Física com as TIC durante o processo de formação inicial de professores no cotidiano, estabelecendo conexão com o uso das TIC em disciplinas curriculares da Licenciatura.

### 6.3.2 Entrevista

Na fase final do segundo semestre, realizou-se uma entrevista (APÊNDICE 3) com cada participante da pesquisa para identificar se as competências foram desenvolvidas durante a disciplina e o estágio. A entrevista foi realizada de forma individual, com prévio agendamento via WhatsApp da disciplina e com uma duração estimada de meia hora. No próprio aplicativo, os estagiários organizaram os seus horários.

O lugar físico da entrevista foi a sala de aula onde foram ministradas as disciplinas do Curso para que os alunos se sentissem mais à vontade e, assim, a entrevista fluísse no contexto da cotidianidade.

As perguntas foram formuladas de acordo com os temas trabalhados na disciplina, como também com o planejamento, as diretrizes curriculares, as ideias prévias, os softwares de simulações, os materiais didáticos elaborados e as estratégias utilizadas.

### 6.3.3 Plano de aula

Aos estudantes de Licenciatura em Física foram apresentados dois planos de aula para serem utilizados como base à criação de um instrumento exclusivo para elaboração do planejamento das aulas durante as disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II.

A elaboração desse instrumento ocorreu de forma colaborativa entre licenciandos e professores da disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, utilizando alguns dos elementos presentes nesses dois planos de aulas e incorporando outros novos.

Na Figura 12, apresenta-se o plano de aula finalizado, isto é, o instrumento que serviu de modelo e foi utilizado pelos licenciandos durante o estágio.

FIGURA 12 – PLANO DE AULA ELABORADO NA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I

| PLANO DE AULA                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Disciplina                                                                                                                                                                                                                                               | Professor | Serie                                                                                                                                                                                                                                              | Turma | Curso                                                                                                                                     | Aulas Previstas |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| CONTEUDO ESTRUTURANTE                                                                                                                                                                                                                                    |           | CONTEUDO GERAL                                                                                                                                                                                                                                     |       | CONTEUDO ESPECIFICO                                                                                                                       |                 |
| Conteúdos que serão trabalhados na aula de acordo com os parâmetros curriculares nacionais e diretrizes curriculares do paraná                                                                                                                           |           | Conteúdos gerais que serão trabalhados na aula de acordo com os parâmetros curriculares nacionais e diretrizes curriculares do paraná                                                                                                              |       | Conteúdo específicos que serão trabalhados na aula de acordo com os parâmetros curriculares nacionais e diretrizes curriculares do paraná |                 |
| OBJETIVO GERAL                                                                                                                                                                                                                                           |           | OBJETIVOS ESPECIFICOS                                                                                                                                                                                                                              |       |                                                                                                                                           |                 |
|   um objetivo amplo sobre o conteúdo que será abordado e o que espera ser alcançado em termos de aprendizagem pelos alunos utilizando a taxonomia de Bloom                                                                                               |           | Escrever em forma detalhada o que se espera que os alunos aprendam, em termos das habilidades e conhecimentos que devem ser desenvolvidas, utilizando a taxonomia de Bloom. Os objetivos específicos devem estar relacionados com o objetivo geral |       |                                                                                                                                           |                 |
| ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| Escrever em forma detalhada como será o desenvolvimento da aula<br>Início: apresentar objetivos, identificar subsunçores, ideias previas, motivação, etc.<br>Meio: desenvolver o conteúdo da aula<br>Fim: teste, problema, mapa conceitual, resumo, etc. |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| RECURSOS DIDÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| Materiais utilizados para o desenvolvimento do conteúdo quadro, giz, data show, simulador, vídeo, <u>etc</u>                                                                                                                                             |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| CRITERIOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| O que o aluno aprendeu utiliza se os mesmos verbos dos objetivos específicos, mas, muda a forma verbal (identificou, desenvolveu, etc.)                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| Diagnóstica, formativa ou somativa. Avaliação das atividades com base nos objetivos estabelecidos para a aula pode ser um jogo, prova, mapa conceitual, exercício, cartaz, etc.                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |
| Ver normas ABNT                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                           |                 |

FONTE: A autora (2017).

O plano de aula constituiu um dos instrumentos mais complexos para desenvolver no primeiro semestre, porque os estudantes de Licenciatura nunca tinham trabalhado com o respectivo instrumento. Não obstante, isso não impossibilitou que eles participassem da elaboração do plano de aula, pois, de alguma forma, a maioria deles tinha conhecimento de sua utilização em outras escolas.

Segundo Coll (2008), inserir as TIC no planejamento das aulas depende da natureza e das características dos recursos tecnológicos disponíveis. Em virtude disso, o autor diferencia três etapas para desenhar um plano de aula tecnopedag gico: (1) desenho tecnológico: possibilidades e limitações que oferecem os recursos tecnológicos para representar, processar, transmitir e compartilhar informação; (2) desenho tecnopedag gico: integração de elementos tecnológicos e

pedagógicos, como conteúdo, objetivos, atividades de ensino e aprendizagem, assim como orientações e sugestões para desenvolvê-las; (3) uso efetivo das TIC na recreação e redefinição das etapas do desenho tecnopedagógico.

#### 6.3.4 Diário de campo

O diário de campo (APÊNDICE 4) foi elaborado a partir da observação das aulas ministradas pelos alunos estagiários. Essa observação teve a finalidade de relacionar o que foi planejado com o que foi realizado pelo licenciando em cada aula ministrada, observando também o desenvolvimento geral da aula, considerando a seguinte estrutura:

- 1) Indaga as possíveis ideias prévias que possuem seus estudantes sobre o conteúdo de Física a ser ensinado.
- 2) Desenvolve as aulas conforme o que se apresenta no plano de aula, com introdução, desenvolvimento e fechamento do tema.
- 3) Procura criar condições para que seus estudantes superem as ideias prévias.
- 4) Escolhe o software de simulação de Física e o nível cognitivo que se deseja atingir, bem como ilustração, exploração e problematização, caracterizados por Carvalho *et al.* (2014).
- 5) Escolhe outras ferramentas tecnológicas para trabalhar o conteúdo de Física.
- 6) Elabora material didático para trabalhar com o software de simulação de Física e outros tipos de material didático.
- 7) Utiliza estratégia para trabalhar com o software de simulação de Física.
- 8) Realiza uma avaliação formativa.

Importante ressaltar que cada diário de campo foi elaborado com base na observação das aulas ministradas pelos estudantes de Licenciatura em Física aos estudantes do Ensino Médio na disciplina de Física. Durante a observação, a ênfase foi dada aos seguintes aspectos: (1) desenvolvimento da aula planejada desde o início até o fim; (2) abordagem para superação das ideias prévias dos alunos nos conteúdos de Física; (3) uso de softwares de simulações de Física e outras ferramentas tecnológicas de apoio para desenvolver a aula; (4) conhecimento e domínio do conteúdo.

O diário de campo foi dividido em duas partes: a primeira relata os fatos como aconteceram na sala de aula segundo observações dos pesquisadores e a segunda parte apresenta as observações de acordo com o que se esperava da execução do plano de aula e suas implicações. Finalizadas as observações, efetuou-se um feedback com cada aluno em particular em forma pessoal ou via e-mail.

#### 6.3.5 Relatórios

No primeiro semestre, como parte da avaliação da disciplina, foi solicitado um relatório constituído pelos elementos propostos no documento entregue aos alunos com as orientações da disciplina e os respectivos anexos da proposta, correspondentes ao diagnóstico geral da escola. Saliencia-se que esse trabalho configura-se como parte obrigatória da disciplina, o qual dá origem aos primeiros dados sobre o uso das TIC na escola, da infraestrutura e da formação contínua dos professores.

No segundo semestre, também como parte da avaliação da disciplina, foi solicitado aos estudantes um relatório de experiência, na modalidade de artigo, tendo como base os registros do diário de campo. Destaca-se que esse artigo proporciona dados referentes à capacidade de reflexão sobre a práxis docente, revelando traços dos saberes. Acrescenta-se como parte do trabalho final a realização de uma entrevista cuja finalidade foi determinar as competências desenvolvidas durante o ano.

## 7 ANÁLISES E RESULTADOS

### 7.1 METODOLOGIA DE ANÁLISE

Para realizar a análise dos dados obtidos ao longo desta pesquisa, utilizou-se a metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2014). Essa metodologia possui elementos de duas grandes vertentes teórico-metodológicas de análise de dados qualitativos: “Análise de Conteúdo” e “Análise do Discurso”.

A ATD tem sido muito utilizada nas pesquisas em Educação para análise de textos que já existem ou são produzidos nas pesquisas, a exemplo de entrevistas, observações, questionários, relatórios, entre outros. As produções textuais selecionadas pelo pesquisador constituem o corpus da análise textual ou o que comumente se conhece como dados, o que dá início ao ciclo de análise com a desconstrução dos textos. Em conformidade com Moraes (2003), o ciclo da ATD é formado por três etapas: unitarização, categorização e emergência, descritas a seguir.

**Desmontagem dos textos:** também denominado de processo de unitarização, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.

**Estabelecimento de relações:** processo denominado de categorização, implicando construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.

**Captando o novo emergente:** a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores (MORAES, 2003, p. 191, grifo nosso).

Esses três componentes recursivos têm como produto final o metatexto construído pelo pesquisador a partir do corpus, plasmando suas compreensões e interpretações. Dessa mesma forma os dados da pesquisa são interpretados à luz do marco teórico de referência e sob a compreensão da pesquisadora.

Após a delimitação do corpus, deu-se início ao processo de desconstrução e unitarização, desmontando os textos e identificando os elementos constituintes das unidades de significado. Consoante Moraes e Galiazzi (2014, p. 19), na ATD, a unitarização ocorre em três etapas diferenciadas: “(1) fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; (2) reescrita de cada unidade de modo que assumam um significado, o mais completo possível em si mesma; (3) atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida.”

Durante o processo de unitarização, tornou-se necessária a leitura minuciosa e aprofundada do corpus. Sem perder o foco das teorias escolhidas, mas sempre permitindo que os fenômenos se manifestassem, as unidades de análise que não haviam sido consideradas a priori adquiriram significado para a pesquisadora.

## 7.2 CATEGORIAS DE ANÁLISE

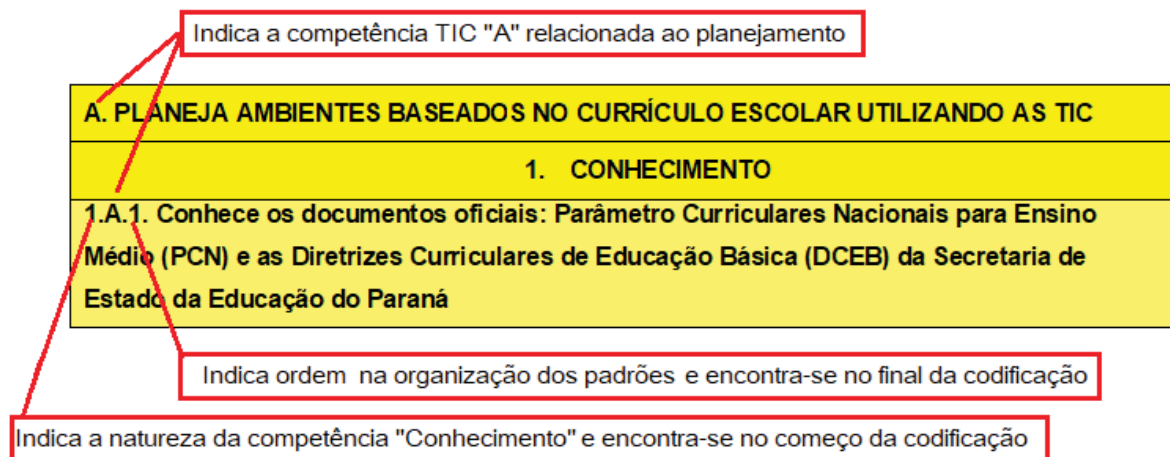
A segunda etapa, categorização, pode ocorrer de duas formas: a primeira é por método dedutivo, que permite construir categorias a priori, deduzidas das teorias, as quais vão do geral para o particular; a segunda é por método indutivo, que implica construir as categorias de análise obtidas do corpus, organizando conjunto de elementos semelhantes que vão do particular para o geral (MORAES; GALIAZZI, 2014).

Nesta pesquisa, as categorias de análise foram definidas inicialmente pelo método dedutivo, porém o método indutivo também foi utilizado à medida que o corpus foi outorgando novos elementos para uma melhor organização das unidades de análise. Como produto final há as categorias de análise constituídas, cuja finalidade é identificar as competências em TIC para professores de acordo com o exposto no Quadro 7.

Cada categoria que representa uma competência TIC está codificada com as letras A, B, C e D; cada competência é formada por três subcategorias que descrevem sua natureza: conhecimento, habilidade e atitude, codificadas com os números 1, 2 e 3, respectivamente; por último, cada categoria é formada por unidades de análise que correspondem aos indicadores de cada competência TIC, enumeradas por ordem crescente.

Na Figura 13, apresenta-se como está organizada a codificação da competência “A” no sentido de exemplificar a extrapolação das demais competências.

FIGURA 13 – CODIFICAÇÃO DOS PADRÕES DE COMPETÊNCIA EM TIC



FONTE: A autora (2018).

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2014, p. 22), “A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias.” Sob essa ótica, a categorização foi realizada, agrupando os elementos que se relacionaram às competências na dimensão pedagógica, como se apresenta no Quadro 9.

QUADRO 9 – CODIFICAÇÃO DOS INDICADORES DAS COMPETÊNCIAS TIC PARA PROFESSORES

(continua)

|                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                    |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                          |
| 1.A.1 Conhece os documentos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCN-EM) e as Diretrizes Curriculares de Educação Básica (DCEB) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná |
| 1.A.2 Conhece o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola                                                                                                                                             |
| 1.A.3 Diagnostica o entorno escolar para utilizar os recursos das TIC disponíveis na escola                                                                                                             |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                            |
| 2.A.4 Planeja antecipando as possíveis ideias prévias presentes no pensamento coletivo dos alunos                                                                                                       |
| 2.A.5 Planeja de acordo com o tempo real que tem, organizando o início, meio e fim da aula                                                                                                              |

QUADRO 9 – CODIFICAÇÃO DOS INDICADORES DAS COMPETÊNCIAS TIC PARA PROFESSORES

(conclusão)

|                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                               |
| 3 ATITUDE                                                                                                                                          |
| 3.A.6 Valoriza a importância do planejamento para organizar seu trabalho dentro da aula                                                            |
| B) ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC                                                                                                   |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                     |
| 1.B.1 Compreende a necessidade de incorporar novos materiais didáticos utilizando as TIC                                                           |
| 1.B.2 Compreende as vantagens e limitações no uso de simulações de Física                                                                          |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                       |
| 2.B.3 Seleciona softwares de simulações de Física para o ensino                                                                                    |
| 2.B.4 Utiliza os elementos tecnológicos que a escola proporciona para elaborar materiais didáticos.                                                |
| 3 ATITUDE                                                                                                                                          |
| 3.B.5 Valoriza os diferentes softwares de simulações livres na rede para o ensino de Física                                                        |
| C) DESENVOLVE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TRABALHAR COM AS TIC                                                                                      |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                     |
| 1.C.1 Conhece diferentes metodologias e estratégias de ensino                                                                                      |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                       |
| 2.C.2 Utiliza metodologias ad hoc com as TIC que sejam centradas nos alunos e favoreçam o pensamento coletivo                                      |
| 2.C.3 Desenvolve atividades utilizando softwares de Física, considerando os níveis cognitivos que podem atingir: ilustração, exploração e problema |
| 3 ATITUDE                                                                                                                                          |
| 3.C.4 Interessa-se por conhecer novas metodologias e estratégias de ensino que facilitam a integração das TIC                                      |
| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO                                                                                       |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                     |
| 1.D.1 Compreende a necessidade de integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem                                                             |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                       |
| 2.D.2 Analisa seu estágio na escola e identifica novos elementos a serem considerados no ensino                                                    |
| 2.D.3 Utiliza diferentes plataformas de Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem para compartilhar conhecimentos, materiais e experiências          |
| 3 ATITUDE                                                                                                                                          |
| 3.D.4 Reflete sobre o estágio na escola e sobre sua implicância na formação profissional                                                           |
| 3.D.5 Valoriza a incorporação das TIC como resultado da experiência no estágio                                                                     |

FONTE: A autora (2018).

Os elementos que constituíram os dados, como o diário de campo, o relatório, o plano de aula e a entrevista foram codificados como se apresenta no Quadro 9.

Nessa mesma perspectiva, os estagiários foram nomeados com a letra L e um número associado para diferenciá-los. Assim, cada elemento que forma parte dos dados é identificado de acordo com sua origem. Por exemplo, o relatório foi nomeado com a letra R e a codificação para o relatório do estagiário (licenciando) L.1 corresponde a L.1.R; a entrevista foi nomeada com a letra E e a codificação para

a entrevista do estagiário L.1 corresponde a L.1.E; o diário de campo foi nomeado com a letra D e a codificação do diário de campo do estagiário L.1 corresponde a L.1.D; o plano de aula foi nomeado com a letra P e a codificação para o plano de aula do estagiário L.1 corresponde a L.1.P. As escolas foram codificadas com a letra C em menção ao designativo “colégio”. Essa codificação está presente no Quadro 10, a qual corresponde à diferenciação dos elementos que constituem as categorias na análise.

QUADRO 10 – CODIFICAÇÃO DOS DADOS PRODUZIDOS PELOS ESTAGIÁRIOS NAS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I E II

| ESTAGIÁRIOS | COLÉGIO | RELATÓRIO | ENTREVISTA | DIÁRIO DE CAMPO | PLANO DE AULA |
|-------------|---------|-----------|------------|-----------------|---------------|
| L.1         | C.1     | L.1.R     | L.1.E      | L.1.D           | L.1.P         |
| L.2         | C.1     | L.2.R     | L.2.E      | L.2.D           | L.2.P         |
| L.3         | C.1     | L.3.R     | L.3.E      | L.3.D           | L.3.P         |
| L.4         | C.2     | L.4.R     | L.4.E      | L.4.D           | L.4.P         |
| L.5         | C.2     | L.5.R     | L.5.E      | L.5.D           | L.5.P         |
| L.6         | C.2     | L.6.R     | L.6.E      | L.6.D           | L.6.P         |
| L.7         | C.3     | L.7.R     | L.7.E      | L.7.D           | L.7.P         |
| L.8         | C.3     | L.8.R     | L.8.E      | L.8.D           | L.8.P         |
| L.9         | C.3     | L.9.R     | L.9.E      | L.9.D           | L.9.P         |

FONTE: A autora (2018).

Os licenciandos realizaram o estágio em três escolas de Curitiba. As escolas C.1 e C.2 são estaduais e a escola C.3 é federal. Os estagiários L.1, L.2 e L.3 atuaram na escola C.1, os estagiários L.4, L.5 e L.6 atuaram na escola C.2 e os estagiários L.7, L.8 e L.9 atuaram na escola C.3.

As três escolas possuíam infraestrutura de laboratórios multimídia, mas com diferença na qualidade e quantidade dos equipamentos. Por isso, os estagiários da escola C.1 não puderam utilizar os recursos em suas aulas. Enfatiza-se que todos os estagiários atuaram nas três escolas no período da noite.

### 7.3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados está organizada de acordo com as categorias apresentadas nos Quadros 9 e 10. As quatro competências foram analisadas de acordo com seus descritores, partindo do particular para o geral, como se apresenta na sequência do Quadro 11 até o Quadro 30.

### 7.3.1 Planeja ambientes baseados no currículo escolar utilizando as TIC

QUADRO 11 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.1

| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.A.1 Conhece os documentos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCN-EM) e as Diretrizes Curriculares de Educação Básica (DCEB) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>L.1.R:</b> Os conteúdos estruturantes da disciplina de Física consideram o referencial teórico presente no final do século XIX, dividindo a Física em três grandes áreas: estudos dos movimentos (mecânica), termodinâmica e eletromagnetismo (fenômenos elétricos e magnéticos).</p> <p><b>L.1.E:</b> Paraná, o PCN também inclui né? a gente... o plano de aula tem aquelas lacunas ali né? acabam dando porque igual aos temas que a gente achou, que a gente dá as aulas, às vezes, faltavam né? alguma que representou, mecânica, movimento, né? movimento tem no PCN, energia mecânica, então, um pouco dos dois né? mas.</p> <p><b>L.2.E:</b> A gente conversou com a professora e verificou o que normalmente ela trabalha no trimestre naquela situação, estava de acordo com o PCN, no final das contas, mas foi uma questão um pouco mais intuitiva, a gente perguntou para a professora o que seguia, o currículo, né? que ela segue, geralmente foi assim.</p> <p><b>L.9.E:</b> Eu usei as diretrizes curriculares estaduais, aquele documento, então, a gente seguia a linha do professor.</p> |

FONTE: A autora (2018).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio apresentam diretrizes gerais para o futuro professor trabalhar os conteúdos mínimos obrigatórios de Física em sala de aula. O documento considera a perspectiva do aluno e como este percebe o mundo no seu dia a dia, contextualizando os conteúdos de mecânica, termologia, ótica e eletromagnetismo.

Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. Apresentar uma Física que explique a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas no céu, o arco-íris e também os raios laser, as imagens da televisão e as formas de comunicação. Uma Física que explique os gastos da conta de luz ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social, incluída a energia nuclear, com seus riscos e benefícios. Uma Física que discuta a origem do universo e sua evolução. Que trate do refrigerador ou dos motores a combustão, das células fotoelétricas, das radiações presentes no dia a dia, mas também dos princípios gerais que permitem generalizar todas essas compreensões. Uma Física cujo significado o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado (BRASIL, 1999, p. 23).

Conhecer os documentos oficiais como PCN-EM (BRASIL, 1999) ou PCN+ (BRASIL, 2006), que discute a formação inicial docente, é fundamental para saber que conteúdos abordar e como desenvolvê-los. Os PCN-EM apontam “um conjunto de competências e habilidades que devem ser desenvolvidas, mas não esclarece como se dá sua implementação na sala de aula” (RICARDO; ZYLBERSZTAJN, 2008, p. 270). Nessa perspectiva, foi preciso saber o que realmente os estagiários conheciam desses documentos para desenvolver os conteúdos de Física.

De acordo com o exposto no Quadro 11, verifica-se que, em suas afirmações, os estagiários manifestam entendimento dos documentos oficiais PCN e DCEB do estado do Paraná. De igual modo, afirmam que o planejamento é feito de acordo com essas diretrizes, no intuito de escolherem o conteúdo e desenvolvê-lo. Relevante considerar que o uso desses documentos se restringe apenas à escolha do conteúdo estruturante.

O estagiário L.1 aponta as limitações relacionadas ao conteúdo, o que foi recorrente. Ele se refere principalmente à falta de orientação para outros conteúdos de interesse como Física Moderna. Isso justifica o que se percebeu durante o ano de observação dos planos de aula, dos relatórios e das observações, uma vez que os conteúdos que se repetiam eram os de mecânica clássica e eletricidade. O estagiário L.2 reafirma que o conhecimento de documentos como o PCN-EM é superficial, insinuando que o mesmo se limita a uma lista de conteúdos que devem ser ensinados, deixando de lado as orientações de como deve ocorrer essa prática.

QUADRO 12 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.2

(continua)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.A.2 Conhece o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>Em relação às diretrizes apresentadas no PPP referentes ao ensino de Física, mostra-se uma preocupação com o devido tratamento dos conceitos da Física para que o aluno responda questões do tipo: onde, como e por que o conhecimento que permite o estudo desse conteúdo foi desenvolvido, em que tipo de sociedade vivia, quem o desenvolveu, que respostas a ciência buscava ou busca, qual o seu modelo resultante dessa busca. Aqui fica evidente uma preocupação em expor a epistemologia da ciência e que esta não está acabada, mas em constante construção.</i></p> <p><b>L.1.E:</b> <i>A professora deu total! A escola não, a pedagoga não olhou esse plano de aula, não quis nem questionar nada, a professora também não viu o plano de aula desconversou... a gente até pode fazer isso, ela aceitava tudo rapidinho [...] pelo menos comigo não teve nenhuma orientação assim. Às vezes, sugestões, olha: já fiz isso e tal, na diretriz é assim, obrigatório [...] falta ensinar isso e isso. E se der tempo, se der tempo pega tudo.</i></p> |

## QUADRO 12 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.2

(conclusão)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.A.2 Conhece o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>L.4.R:</b> <i>Prioriza a aquisição de conhecimentos essenciais à formação integral do adolescente, de maneira a fazê-lo capaz de interpretar o mundo em que está inserido. Para tanto, os conteúdos de cultura são trabalhados de maneira gradativa e sempre vinculados à realidade histórico-social, visando o pleno desenvolvimento da cidadania e o ingresso nos cursos de Pós-Médio ou Ensino Superior.</i></p> <p><b>L.5.R:</b> <i>Não há nenhuma exigência de trabalho extra dos professores além das aulas, apenas seguem o conteúdo como está nas diretrizes do estado.</i></p> <p><b>L.5.R:</b> <i>Em relação ao Ensino Médio, ou PPP, prioriza a aquisição de conhecimentos essenciais à formação integral do adolescente, de maneira a fazê-lo capaz de interpretar o mundo em que está inserido. Para tanto, os conteúdos de cultura são trabalhados de maneira gradativa e sempre vinculados à realidade histórico-social, visando o pleno desenvolvimento da cidadania e o ingresso nos cursos de Pós-Médio ou Ensino Superior.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>Da escola, a gente até tentou ir atrás, assim, foi complicado, porque ela é Curso Técnico, né? daí um jogou para outro [...] até a gente não conseguiu nem encontrar o PPP da escola, porque a gente foi atrás daí, fulano que fez! Ah! fulano não fez; ainda tem que fazer! Daí as regras do professor eram tipo, aplicava bastante exercício para eles, tipo lista de exercício ao final da aula.</i></p> |

FONTE: A autora (2018)

O PPP é um documento construído pelos membros da escola e se fundamenta nos projetos educacionais do país. Assim sendo, o objetivo é desenvolver um projeto educativo próprio com as particularidades da escola visando à construção de um currículo ad hoc dirigido à comunidade educativa, com formulação de metas e previsão de ações, instituindo procedimentos e instrumentos de ação (LIBÂNEO, 2015).

O projeto político-pedagógico tem a ver com a organização do trabalho pedagógico em dois níveis: como organização da escola como um todo e como organização da sala de aula, incluindo sua relação com o contexto social imediato, procurando preservar a visão de totalidade [...] o projeto político-pedagógico busca a organização do trabalho pedagógico da escola na sua globalidade (VEIGA, 2005, p. 14).

Com base nesse pressuposto, deve-se pensar o PPP como um conjunto de diretrizes criadas num contexto sociocultural que a escola está inserida e o desenvolvimento do trabalho docente é delineado de acordo com esse projeto. Assim, conhecer o PPP da escola em que o licenciando deve atuar durante o estágio é basilar para saber agir dentro do contexto particular de cada escola.

Conhecer o PPP da escola constituiu parte do trabalho de estágio no primeiro semestre, a fim de que cada aluno pudesse retratar a escola e distinguir suas particularidades, norteadas, assim, sua prática pedagógica. Apesar de os licenciandos terem dito que conheciam o PPP da escola, na realidade, eles só conheciam parte do PPP referente aos conteúdos a serem ensinados, pois relacionaram estes a documentos como o PCN-EM.

Assim sendo, na entrevista, sob seu ponto de vista, o estagiário L.1 afirmou que: não possuía uma orientação clara do que fazer na sala de aula; a professora é quem orienta o conteúdo que deve ser ensinado; no relatório, deve ser feita uma descrição do PPP da escola no que tange ao ensino de Física. O estagiário L.5 citou no relatório um fragmento do PPP, extraído da página da escola, mas, na entrevista, afirmou que não havia nenhuma exigência do trabalho docente, pois seguir o conteúdo como consta nas diretrizes do estado era o suficiente. Já o estagiário L.9 disse não ter conhecimento nenhum do PPP da escola e o relacionou com as regras do professor que é fazer bastantes listas de exercícios.

A maioria dos estagiários mencionou que o trabalho foi orientado basicamente pelo professor da disciplina de Física. Logo, eles não trabalharam com outros profissionais importantes da escola como a pedagoga ou os professores que os orientaram em relação ao PPP. De modo geral, pode-se dizer que os estagiários não foram envolvidos no PPP da escola, porque desconheciam o documento ou simplesmente porque a escola não lhes disponibilizou. Por isso, desenvolveram o trabalho sob orientações gerais.

QUADRO 13 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.3

(continua)

| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.A.3 Diagnostica o entorno escolar para utilizar os recursos TIC disponíveis na escola                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>Possui também laboratórios de ciências e de informática, porém as condições físicas de ambos não são favoráveis. Os computadores são obsoletos e nunca usados, assim como o laboratório de ciências que não apresenta recursos suficientes para estimular o uso dos professores.</i></p> <p><b>L.1.D:</b> <i>O difícil foi conseguir um projetor e uma tela para usar na sala de aula; tive que pedir com antecipação e procurar uns 20 minutos antes de ingressar na sala. Não utilizei nenhum tipo de simulação, havendo muitas simulações representando o fenômeno de ondas, porque achei que a Internet não iria funcionar, e não funcionou mesmo. Por isso me antecipei e baixei vídeos do YouTube para cumprir com o uso de recursos TIC durante a aula.</i></p> |

## QUADRO 13 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.A.3

(conclusão)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.A.3 Diagnostica o entorno escolar para utilizar os recursos TIC disponíveis na escola                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>L.1.E:</b> <i>A primeira coisa a facilidade de colocar na sala de aula, né? que como eu já te falei em outras situações a gente tal exerce em outra escola também... Tem isso, eu acho que trata um pouco do cenário do Brasil pelo que eu converso... Assim, eu já ter passado por três escolas... de estágio em estágio desde o PIBID eu já fiz na escola. Elas têm essa estrutura precária, né? sala de computador nem gosta [...] o professor não tem muito costume de levar e, tem essa logística de a gente levar o projetor na sala de aula. A primeira coisa foi, tinha que ter um tema né? mas uma facilidade, assim em termos de logística, para usar celular, ah que legal! Vamos usar celular, vai o professor mesmo, né? você já ouviu essa história várias vezes, né? não tem conexão... um vai ter, um tem celular ruim vai reclamar, não usa celular, né? então a gente ficou limitado a pouquíssimas escolhas... a gente procurou justamente simulações, vídeo, alguma coisa que fosse mais fácil.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>A gente foi procurar saber que tipo de estrutura a gente tinha disponível em relação ao laboratório de informática, a recursos tecnológicos, etc. para, a partir disso, a gente pensar em uma proposta que se encaixasse com a realidade.</i></p> <p><b>L.4.R:</b> <i>O espaço utilizado para as atividades pedagógicas das aulas de Física são, em sua essência, dois: a sala de aula e o laboratório de física. Apesar da existência de laboratórios de informática e do planetário, além do observatório, sequer menção ao uso desses espaços foi veiculada. As salas de aula são dimensionadas para abrigar cerca de 40 alunos (54 m<sup>2</sup>), com um quadro negro e um aparelho de televisão onde o professor pode apresentar os temas previamente estruturados e armazenados em dispositivos externos, como pen drives por exemplo. Já o laboratório de física é constituído de seis bancadas onde uma série de experimentos pode ser conduzida. A maioria dos alunos pertence à classe média e, portanto, tem acesso às tecnologias que os adolescentes navegam de forma natural, como Internet, celulares, redes sociais, isto é, estão bem integrados à sociedade moderna. A faixa etária dos alunos varia de 16 a 19 anos (isso para as três séries) e eles têm as expectativas e sonhos de todo adolescente.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>Lá na escola a gente tinha, na sala, a gente tinha Internet de vez em quando, os computadores da sala às vezes funcionava, às vezes não, então a gente já tinha que ir atento para isso também, se ia funcionar aquele dia ou se não ia funcionar, a gente tinha que ter uma carta na mão e datashow também, tinha computador e datashow para projetar na lousa. Teve até dia que eu cheguei pra dar aula lá e daí não funcionou, mas daí eu dei uma aula de slide, daí a gente tem que ficar tentando, é isso. O computador da sala era meio ruim a Internet [...] e o laboratório a gente foi uma vez só porque ele era mais difícil para a gente conseguir o acesso, fica bem concorrido.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

Diagnosticar o ambiente escolar foi fundamental para planejar de acordo com as verdadeiras possibilidades de uso das TIC como uma ferramenta didática na sala de aula. Nesse sentido, os estagiários listaram os recursos disponibilizados pela escola para serem utilizados no ensino, desde o quadro negro até o laboratório multimídia.

Importante destacar que a maioria dos estagiários deparou-se com a limitação das tecnologias educacionais, assim como computador, datashow, Internet, laboratório multimídia, laboratório de física, etc. Contudo, isso não os

impossibilitou de usar algum desses recursos pelo menos em uma aula, seja na sala de aula, seja no laboratório multimídia.

Para desenvolver o PDID, utilizando simulações de Física, os estagiários tiveram que enfrentar muitas dificuldades e a principal delas foi a falta da Internet na sala de aula. Apesar de nas três escolas ter Internet, duas delas tinham acesso só nos laboratórios multimídias e na outra era liberada na sala de aula e nos laboratórios multimídias, mas o wi-fi (forma abreviada de *wireless fidelity*) desligava constantemente. Isso foi constatado pelos estagiários L.1 e L.2 durante a visita à escola.

Ao se dispor a ministrar uma aula teórica na sala de aula, utilizando o datashow da escola e seu computador pessoal, o estagiário L.2 não conseguiu conectar seu computador ao wi-fi da escola. No momento em que conseguiu, de imediato, este desligou, perdendo tempo valioso para desenvolver a sua aula, além de limitar o desenvolvimento do plano de aula do estagiário.

No caso do estagiário L.1, este optou simplesmente por não usar nenhuma simulação para não ter esse problema na escola. Assim, trocou a simulação por vídeo. Definitivamente, a falta de computadores e a dificuldade de acesso à Internet limitaram o desenvolvimento do PDID do estagiário na escola. Esses fatores impediram-no de ir além do já conhecido, ou seja, pensar que as simulações podem ser a janela para outras ferramentas digitais que despertam a curiosidade dos alunos como a programação Arduino, Scratch, entre outras.

#### QUADRO 14 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.A.4

(continua)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.A.4 Planeja antecipando as possíveis ideias prévias presentes no pensamento coletivo dos alunos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>Como encaminhamento metodológico, o Projeto Político Pedagógico ressalva a importância do conhecimento prévio dos estudantes para a construção do conhecimento, a matemática básica e a noção de tempo e espaço. Busca uma interdisciplinaridade em que os conceitos de outras disciplinas possam permitir uma melhor compreensão dos conceitos da Física e vice-versa.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>A aula se inicia pensando neles, e... “errar” entre aspas, né? o conceito vai de você... tem uma força, tem uma velocidade, então, com certeza...</i></p> <p><b>L.5.R:</b> <i>No começo do semestre, em uma aula na terça-feira, o professor nos propôs a resolução de um questionário conceitual e qualitativo sobre Física Básica [...] no qual tive alguns erros sobre as Leis de Newton e percebi que os alunos também poderiam ter esse tipo de dificuldade. Isso ajudou a construir a pensar na aula que foi ministrada, já que me preocupei com possíveis dúvidas que os alunos poderiam ter sobre a matéria.</i></p> |

QUADRO 14 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.A.4

(conclusão)

| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.A.4 Planeja antecipando as possíveis ideias prévias presentes no pensamento coletivo dos alunos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>L.4.E:</b> <i>Quando estava dando o tema ou assunto da resistência elétrica, então brinco muito com o jogo da resistência mais comprida ou mais do jeito maior, qual tinha mais resistência foi justamente para verificar [...] a noção primária é que aquele que tem maior resistência esquenta mais, então é essa a ideia-base [...] veja, se eu aumentar o diâmetro do resistor, vai aumentar ou diminuir a resistência... e daí é diferente [...] vai passar mais ou menos corrente elétrica, a relação que eles fazem é que se aumento o tamanho, aumento a resistência, então a resistência deve esquentar mais, mas não é assim que acontece.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>Quando fui ensinar lá o conceito, a parte de resistores em série, eu problematizei o seguinte: eu falei sobre aquelas luzes de natal de árvore, perguntei para eles se eu tirasse uma lâmpada daquela ligação por que que as outras apagavam, né? e daí dei um tempo e tal eles trazem já de casa, né? alguns sabiam, outros não sabiam responder, daí começava, assim, a primeira abordagem eu tentava sempre encaixar algum probleminha, assim tipo, por que que isso acontece em seu dia a dia? Tentar com o conhecimento científico explicá-lo... o fenômeno.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

Antes de darem início à elaboração dos planos de aula, os estagiários aplicaram o teste “Force Concept Inventory” (HESTENES; WELLS; SWACKHAMER, 1992). Com os resultados deste, reconheceram as ideias prévias que seus alunos possuíam a respeito do conteúdo de mecânica clássica. A partir de então, planejaram suas aulas, extrapolando essas ideias e direcionando para outros conteúdos como eletricidade. Além do reconhecimento das ideias prévias mais salientes de mecânica, também identificaram as ideias prévias arraigadas até o final de sua formação.

O teste foi utilizado como autoavaliação para eles detectarem se tinham a necessidade de revisar certos conteúdos antes de irem para sala de aula e ensiná-los. Avaliar as ideias prévias dos licenciandos não correspondia ao objetivo desta pesquisa, porém, na autocorreção, muitos disseram que não conseguiram contestar ou erraram algumas perguntas do teste. O estagiário L.5 foi o único que, no relatório, fez uma autocrítica sobre suas próprias ideias prévias e refletiu sobre as dificuldades que seus futuros alunos poderiam também apresentar.

Nas observações das aulas dos estagiários, pôde-se verificar que, em sua totalidade, eles se anteciparam às ideias prévias dos alunos e utilizaram-nas para dar início ao ensino de Física, tornando-as visíveis para superá-las, dando início a um novo aprendizado.

QUADRO 15 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.A.5

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.A.5 Planeja de acordo com tempo real que tem, organizando o início, meio e fim da aula                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>L.1.D:</b> <i>A execução do plano de aula ocorreu com sucesso, o estagiário conseguiu fazer tudo o que tinha planejado para uma aula de 45 minutos. Manteve o ritmo da aula de acordo aos tempos, enquanto utilizava o quadro, sempre se manteve falando enquanto escrevia.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>O que planejei deu tudo certo em relação, que deu tudo certo lá na sala de aula, sim, só que a gente teve algumas coisas que a gente não tinha pensado que aconteceram, por exemplo, a questão do problema com tomada e o sinal da Internet, eram coisas que a gente não imaginava.</i></p> <p><b>L.4.E:</b> <i>Eu acho que existem muitas variáveis, nem sempre você consegue exatamente reproduzir aquilo que se planeja, porque as turmas mudam [...] tem turma que tem gente mais curiosa, tem turma que não estão nem aí, depende da turma.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

O tempo que dura uma aula corresponde a 45 minutos. De modo geral, a disciplina de Física ocorre em duas horas-aula por semana e o tempo que o professor de Física tem para desenvolver o plano de aula deve considerar os extras que fazem parte da cotidianidade do trabalho docente, como fazer a chamada, organizar a turma, colocar o datashow, etc. Planejar de acordo com o tempo real foi um desafio para os estagiários, porque não sabiam como fazer um plano de aula, organizando o conteúdo a ser ensinado em relação ao tempo previsto para uma aula. Mesmo assim, a maioria conseguiu executar as aulas no tempo estabelecido.

QUADRO 16 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.A.6

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 ATITUDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.A.6 Valoriza a importância do planejamento para organizar seu trabalho dentro da aula                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>L.9.E:</b> <i>As vantagens é..., creio que é, fica mais organizada a aula, né? Há desvantagens, na verdade, você tem que sentar e perder um tempo, né? tem que perder, tipo assim, se você vai dar uma aula de 45 minutos, tem que perder, sei lá, três horas para fazer o plano de aula, mas é bom que você fica organizado e até consegue pensar nas possíveis dúvidas que eles vão ter, né? e já pensar na resposta também [...]. O planejamento, ele, facilita, né? ele, na verdade, ele dá mais trabalho à profissão, mas, faz parte [...] ele organiza, não fica sem pé nem cabeça.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>O plano de aula vem para tentar ajudar a organizar né? porque você estando em sala de aula, tem que saber exatamente quais são seus objetivos, como você pretende cumprir seus objetivos, quais vão ser seus critérios de avaliação posteriores, podem ser naquela aula ou numa avaliação final como for o caso, então, ele vem para orientar [...]. Eu tinha planejado uma atividade que eles tinham que entregar, e eles chegaram e ninguém tinha feito e tiveram que trabalhar essas atividades em sala de aula. Então, assim, qualquer metodologia, acho que está sujeita a ter alguns problemas, né? e você tem que saber se virar, então, assim, a gente sempre planejou numa margem de segurança, né? por uma coisa que a gente pudesse, digamos assim, queimar, retirar do nosso planejamento ou que a gente pudesse trabalhar de forma mais rápida, mas, em geral, o que a gente planejou conseguiu cumprir num tempo estabelecido.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

O planejamento das aulas ajudou os estagiários a se aprofundarem nos conhecimentos a serem ensinados, escolhendo rigorosamente o conteúdo e os materiais didáticos, como afirmam Carvalho e Gil-Perez (1993, p. 25): “Em sua futura profissão docente os estagiários precisam ter um bom conhecimento dos conteúdos e saber selecionar conteúdos adequados que proporcionem uma visão atualizada da ciência.”

O plano de aula é valorizado positivamente pelos estagiários como uma ferramenta que possibilita a organização do trabalho docente, considerando o conteúdo, a metodologia, as estratégias, os materiais e a avaliação. Contudo, uma valoração negativa é o tempo que requer a elaboração do plano de aula, já que um conteúdo foi planejado especificamente para uma turma que, dificilmente, poderia ser aplicado em outra, porque cada turma é um mundo à parte, com seus tempos de aprendizado e disposição para aprender.

### 7.3.2 Elabora materiais didáticos utilizando as TIC

A elaboração de materiais didáticos constitui parte do trabalho docente e, no período de estágio, é fundamental para o processo de formação, porque ajuda a mobilizar diferentes saberes, tais como: (i) o conhecimento sobre a matéria que deve ser ensinada; (ii) os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Didática e Metodologias e Práticas de Ensino de Física I, II, III e IV, relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Física; (iii) o conhecimento de uma nova cultura digital adquirida na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I; (iv) a atitude para elaborar materiais didáticos inovadores utilizando as TIC. Enfim, elaborar material didático inovador mediado pelas tecnologias é uma competência que mobiliza conhecimento, habilidade e atitude durante o período de estágio.

Na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, foi imperativo o uso de TIC durante o ensino, visto que os alunos tiveram que incluir, em uma aula pelo menos, algum dos softwares de simulação de Física apresentados durante a disciplina. Dessa maneira, os estagiários selecionaram quando e como utilizar a simulação como um elemento didático (BOHIGAS; JAÉN; NOVELL, 2003). Para incentivar o uso desses novos elementos didáticos, foi preciso contextualizar a cultura digital na qual se está imerso, para que os estagiários compreendessem a necessidade de incluir as TIC na Educação e, especialmente, no ensino de Física.

QUADRO 17 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.B.1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B) ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.B.1 Compreende a necessidade de incorporar novos materiais didáticos utilizando as TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>L.5.R:</b> <i>Estamos na era digital, então tecnologia está relacionada aos softwares e hardwares da atualidade, existem alguns simuladores, como PhET Colorado, que podem auxiliar nas aulas de Física e podem ser de extrema importância para o aprendizado dos alunos. O site do PhET Colorado disponibiliza vários simuladores de Ciências feitos por programação, em que podemos interdisciplinarizar também o ensino básico de programação.</i></p> <p><b>L.1.R:</b> <i>Para explicar o fenômeno da ressonância, primeiramente foi mostrado o vídeo da ponte de Tacoma, que causou espanto e curiosidade dos alunos [...]. Devido à falta de tempo, não foi possível problematizar o vídeo, logo após a visualização, relacionou-se a ressonância da ponte com a de outros lugares e foi explicado o que era frequência natural. Para este, utilizou-se o exemplo de um balanço de parque, questionando os alunos a todo o momento. Finalmente, a ressonância foi relacionada a tudo isso. Por fim, o experimento demonstrativo com a taça de cristal, mais uma vez, chamou a atenção dos alunos.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>A gente pensou [...] para usar um vídeo para explicar o funcionamento de motores, sabe, mas acabou não acontecendo, a gente teve problema no cronograma, ali tal, daí, porque tem muita avaliação, que eles têm que fazer, daí tal, segunda chamada.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

Pelo exposto, percebe-se que o estagiário L.5 compreende que a nova era digital proporciona diferentes recursos e um desses são as simulações de Física, que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, não há uma compreensão explícita sobre como as tecnologias digitais proporcionam variados recursos para construir materiais didáticos digitais a favor do aprendizado dos alunos. Audino e Silva Nascimento (2010) descrevem esses materiais didáticos digitais como objetos de aprendizagem capazes de proporcionar situações de aprendizagem.

Entendemos que os objetos de aprendizagem são recursos capazes de proporcionar, mediante a combinação de diferentes mídias digitais, situações de aprendizagem em que o educador assuma o caráter de mediador e o aluno o caráter de sujeito ativo dentro do processo de ensino e aprendizagem (AUDINO; SILVA NASCIMENTO, 2010, p. 141).

Essa combinação também pode ocorrer entre materiais didáticos produzidos com tecnologias digitais e/ou tradicionais, tornando, assim, o ensino inovador. Nesta pesquisa, priorizou-se o uso de simulações, mas sem descartar o uso de outros recursos tecnológicos. Desse modo, os vídeos converteram-se em uma alternativa diferente das simulações, a exemplo do que fez o estagiário L.1, ao baixar dois vídeos do YouTube para suprir o uso de simulações, e o estagiário L.9, que planejou

apresentar um vídeo, mas o cronograma da escola impossibilitou o desenvolvimento.

QUADRO 18 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.B.2

| B) ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.B.2 Compreende as vantagens e limitações no uso de simulações de Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>Durante todo o semestre, será feito uso de simulações e vídeos em sala de aula, sabendo das limitações de acesso à Internet e computadores disponíveis para as turmas. Em contraste, atividades similares serão feitas da maneira tradicional, ou seja, com experimentos demonstrativos e aulas expositivas, tentando qualificar a aprendizagem dos alunos e se as Tecnologias de Informação facilitam este processo.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>O que eu verifiquei foi assim, com as tecnologias parece que aquele conteúdo de Física que é um pouco mais abstrato, um pouco mais complicado do aluno acessar, ele acaba sendo um pouco mais simples, ele acaba sendo um pouco mais fácil de ele acessar e até mesmo do aluno ilustrar, através de simulação a gente acabou utilizando simulações e um vídeo né? mais uma boa parte a gente usou simulações, então, acontece que o aluno, parece que fica, fica mais simples para ele conseguir ilustrar conteúdos, entende? E já como dificuldade como limitação é o que a gente já vem observando que a limitação da estrutura física do colégio mesmo, então assim, carência de materiais, até mesmo de estrutura, por exemplo, sucedeu o problema, com a questão de tomadas do colégio que não funcionavam, não tinha sinal nem redes de wi-fi, nem mesmo 3G funcionava na região [...] então, assim, acontece [...] que acho que o problema mesmo é uma questão estrutural, né? [...] Além da disciplina do estágio, né? eu atuo na rede particular e eu utilizo esporadicamente tecnologia lá, nos planos de aula, minhas aulas, etc. E lá funciona muito, porque lá você não perde tempo utilizando, então, lá é muito rápido, você liga o projetor, coloca tua simulação, coloca teu vídeo, um programa que simule um gráfico, alguma coisa que você coloca, você mostra muito rapidamente, você consegue voltar para tua aula na lousa, por exemplo, ou como atividade de grupo que você esteja fazendo, então, tem uma mobilidade. Você perde um pouco essa mobilidade quando você tem que, você depende de levar o material para instalar em sala de aula, você depende de levar os alunos ao laboratório de Informática, então, você perde um pouco essa mobilidade, entende? Uma dificuldade que eu tive, por exemplo, foi que o projetado do projetor cobria quase toda a lousa, então, a gente ficava limitado a trabalhar com o projetor, então, a limitação da escola, então, e esse tipo de coisa que dificulta a utilização, mas de maneira alguma, a utilização é negativa só tem a somar, mas tem suas limitações, tem que ser muito bem pensados os momentos em que vão ser utilizados.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>As vantagens é assim tipo que eles chamam bastante a atenção [...] da corrente elétrica, por exemplo, aparecem lá as bolinhas caminhando, tal e acendem a lâmpada eu acho que esse ponto é positivo, chama a atenção e é bem claro, tipo não te deixa dúvida, ah! que aquilo é uma lâmpada que ela acende e que aquelas bolinhas ali a gente pode pensar que são os elétrons que estão caminhando. Eu acho que, assim, e também para você mexer nele é fácil. Agora, as desvantagens eu acho que ele é mais limitado, igual pensando no Modellus, não tem como escrever uma equação, é mais limitado, né? Então, eu que tenho que encaixar um problema para aquele software, não dá para pegar qualquer problema e querer usar nele, não é qualquer um.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

As simulações podem representar diferentes fenômenos físicos de uma forma simples e lúdica, auxiliando o trabalho do professor de Física no processo de ensino e aprendizagem.

As simulações podem ser vistas como representações ou modelagens de objetos específicos reais ou imaginários, de sistemas ou fenômenos. Elas podem ser bastante úteis, particularmente quando a experiência original for impossível de ser produzida pelos estudantes (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 79).

Similarmente, o estagiário L.2 afirma que a maior vantagem foi a facilidade de apresentar conceitos abstratos de Física com uma simulação, simplificando o ensino e a compreensão do tema. De igual forma, o estagiário L.9 disse que as simulações chamam bastante a atenção do aluno. Ele escolheu uma simulação do projeto PhET “Kit de construção de circuitos” que precisa ser montado pelos alunos com as diferentes partes que constituem um circuito elétrico em série ou paralelo; quando o circuito é fechado, representam-se as cargas elétricas como “bolinhas” em movimento, algo difícil de ver a olho nu.

A maior desvantagem apontada pelos estagiários para o uso de simulações em Física foi o acesso à Internet na sala de aula, como já mencionado, quando tiveram que diagnosticar o entorno escolar para saber se, efetivamente, poderiam utilizar tecnologias digitais no ensino proposto no plano de aula.

O estagiário L.2 realizou uma comparação entre sua experiência de estágio em uma escola estadual e seu trabalho docente em escola particular, descrevendo as facilidades que o professor tem para trabalhar livremente com as tecnologias digitais, sem os problemas que teve que enfrentar durante o estágio, o que o desanimou muitas vezes ao utilizar esses recursos.

Nenhum dos estagiários apontou desvantagens próprias da simulação, mas também é preciso levar em consideração que o fenômeno físico é muito mais complexo que as situações apresentadas nas simulações, e “se tal diferença não é percebida, as simulações podem comunicar concepções opostas” (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 80).

O estagiário L.9, quando apresentou à turma da disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, a simulação do PhET “cargas e campos”, que iria utilizar com seus alunos, ele simulou a situação de estar ministrando uma aula e deu as explicações do tema. Todavia, não diferenciou a representação da simulação com o fenômeno físico real, diferenciando que as linhas de campo da simulação ocorrem em um só plano e no fenômeno físico acontece em forma radial. Sem dúvida, o conteúdo campo elétrico é um tema abstrato e a simulação ajuda, mas também suas limitações devem ser consideradas.

QUADRO 19 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.B.3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B) ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.B.3 Seleciona softwares de simulações de Física para o ensino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>L.4.R:</b> <i>A existência de um laboratório bem equipado permite navegar nessa onda tecnológica, porém, em sala de aula tradicional essa fluência é um pouco mais complicada em função justamente da não adequação da sala para as tecnologias. De qualquer maneira, adaptações nas salas são viáveis, de modo que pode se pensar na estruturação das aulas com o uso de recursos tecnológicos. Essas adaptações permitiriam, por exemplo, o uso de simuladores virtuais do tipo PhET Colorado. Esses simuladores abrangem quase todo o conteúdo da Física para o Ensino Médio, de modo que, independente da série a ser escolhida como objeto das intervenções, sempre teremos como explorar o seu uso.</i></p> <p><b>L.4.E:</b> <i>Eu sempre olho para a interface, se ela é de fácil acesso, se você, olhando o software, você entende mais ou menos que tem que fazer e é isso basicamente o que analiso. Por isso que não gosto de coisas que tem as Physlets (referindo-se à Física em Physlet), que tem que trabalhar com os alunos gráficos, função de gráfico, interpretação, é muito matemático, eu acho que eles gostam mais conceito, e esse tipo de coisa (apontando uma imagem impressa da simulação do PhET Colorado que ele utilizou) trabalha conceito. É difícil o aluno perceber a lei de ohm olhando a reta.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>Aquele PhET Colorado eu achei o mais simples, assim, de mexer até porque ele é todo traduzido e é de fácil acesso também, tipo, o computador de casa, lá do laboratório que roda bem e eu acho ele, assim, a área de trabalho dele é bem legal, bem chamativo e fácil também de você manusear, sabe, porque aquele Modellus ali você já tem que ter um... ele é mais chatinho para você mexer, ele tem mais detalhe ali, o outro está pronto, né? tipo PhET.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>A gente utilizou principalmente o PhET, acho que não, não, não, a gente só usou o PhET e vídeos do YouTube, acho que o que mais facilitou foi a facilidade de utilização e de reprodução dos alunos, então, a gente passou à simulação a gente também deu diretrizes: Oi! se vocês tiverem algum interesse em um tema use o site, vocês podem entrar lá e é legal, eu faço isso também com meus alunos da escola particular, olha tem um site! Inclusive alguns alunos já retornaram falando: Ah! já vi um sobre tal fenômeno lá, já aconteceu. Então é gosto de dar o PhET por causa dessa facilidade que ele tem tanto de utilização, porque é diferente de programas de você programar as simulações, apesar de ter algumas simulações prontas que são muito boas, você tem um trabalho de programar, e não é, eu vejo assim, que se o aluno tiver que reproduzir, acaba sendo um pouco cansativo de ele ter que baixar o software, tudo mais. Já o PhET é muito prático de usar, tanto do professor usar na sala de aula, tanto do aluno reproduzir, então, a gente utilizou ele por maior facilidade e vídeos porque os vídeos têm essa facilidade de acesso apesar que a gente teve dificuldades com a Internet lá, mas a gente baixou o vídeo também, não teve problema nenhum.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

Os softwares de simulações livres de Física apresentados à turma das disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II foram: (1) projeto PhET; (2) Física em Physlet e (3) Modellus. Embora o PhET tenha sido o menos discutido na disciplina, porque não precisava de muitas análises para ser utilizado e porque é uma Physlet bastante intuitiva, essa mesma característica é que fez com que a simulação do PhET fosse escolhida de forma unânime.

Uma das maiores vantagens do PhET em relação as demais softwares de simulações é que estas estão prontas para trabalhar um tema específico e há

facilidade de conexão, já que o projeto PhET está aumentando as versões em HTML5 de algumas simulações e estas podem ser acessadas até mesmo do smartphone. Ao contrário das simulações de Física em Physlet, que estão ficando sem suporte Java, o que dificulta o acesso.

No caso do Modellus, este software não foi escolhido, porque tem que ser modelado matematicamente. Apesar de o modelamento ser feito com as mesmas equações que o professor de Física escreve no quadro, foi descartado pelos estagiários.

QUADRO 20 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.B.4

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B) ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.B.4 Utiliza os elementos tecnológicos que a escola proporciona para elaborar materiais didáticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>A escola fornece o datashow e telas de projeção e há também a prospecção de uso de uma lousa digital. A TV com pen drive também pode ser usada, mas é preciso fazer testes com antecedência. Caso apareçam oportunidades para o uso coletivo de computadores, poderá ser feita simulação individualmente, mas não há previsão para isto [...]. Como os alunos não possuem o livro didático, as definições foram passadas no quadro negro, para que os alunos pudessem rever o conteúdo em casa.</i></p> <p><b>L.4.R:</b> <i>Para ter acesso a recursos tecnológicos durante a intervenção, a aula foi programada para ocorrer no laboratório de Física, pois lá havia acesso à Internet e demais recursos multimídia estariam disponíveis. Entre os recursos visuais utilizados, podemos destacar uma rampa de madeira, articulada, com um transferidor adaptado, de modo a permitir a medição do ângulo de inclinação da rampa. Esse fato permitiu relacionarmos o ângulo de inclinação com o coeficiente de atrito estático da rampa com os objetos colocados lá para deslizar.</i></p> <p><b>L.5.R:</b> <i>Minha intervenção foi basicamente sobre a explicação da força peso e da força normal. Utilizei o mesmo sistema utilizado pelos professores, apresentação oral com o auxílio de slides, sendo que acrescentei o uso de imagens animadas e simuladores.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

De acordo com o Quadro 20, dentre os recursos tecnológicos mais acessíveis nas escolas foram apontados o datashow, as telas de projeção, a Internet e o computador.

Os estagiários L.1 e L.2, para realizarem uma aula utilizando simulações de Física, precisaram do datashow e da tela de projeção da escola C.1, cada um com o seu computador pessoal e até mesmo com Internet móvel. A escola tinha outros recursos como laboratórios de Informática, mas estes não davam conta em decorrência da quantidade de alunos. A agenda de uso dos laboratórios, logo no

início de cada semestre, ficava lotada. Assim sendo, os estagiários não conseguiram utilizar esse espaço.

Os estagiários L.4, L.5 e L.6 utilizaram o computador da sala, a Internet, o datashow e a tela de projeção da escola C.2. A escola também tinha laboratório multimídia, mas não conseguiram utilizá-lo. Já os estagiários L.7, L.8 e L.9 utilizaram o laboratório multimídia da escola C.3. Esse foi o único grupo que apresentou uma aula com as comodidades de ter um computador com acesso à Internet para cada aluno e um computador para o professor com datashow, facilitando a projeção.

Segundo o informe TICSE<sup>6</sup> (2011, citado por ADELLE; CASTAÑEDA, 2012, p. 14), “Os professores que trabalham com TIC continuam utilizando materiais didáticos tradicionais, como o livro e o quadro, desenvolvendo as aulas dentro de um paradigma didático clássico.” De igual modo, o quadro foi o recurso didático mais utilizado pelos estagiários para desenhar, escrever e realizar exercícios.

De modo inesperado, foi observado que os livros didáticos de Física não foram utilizados pelos estagiários em nenhuma das três escolas, porque as escolas não facilitavam o acesso aos mesmos, ou simplesmente porque os alunos não tinham o costume de levá-los para a escola. Assim, cientes do que acontecia nas escolas, os estagiários não consideraram esse recurso didático no planejamento, entretanto, paralelamente, os estagiários utilizaram como material de consulta, já que havia mais de um exemplar nas escolas.

QUADRO 21 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.B.5

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B) ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 ATITUDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.B.5 Valoriza os diferentes softwares de simulações livres na rede para o ensino de Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>L.4.E:</b> <i>Eu reconheço a importância dos softwares, mas eu não gosto muito desses que é para você construir um ambiente de simulação, não gosto. O Modellus eu tentei [...] baixei uma versão mais nova, mas não consigo, eu acho, a interface não é tão amigável assim, no olhar, você sabe [...]. Eu prefiro os que estão prontos já.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>Mas a Physlet mesmo eu acho a interface pouco amigável, então, é um pouco rústico, assim, então acaba que, não sei se o aluno vai se interessar muito, por ser muito... e... não tem uma interface gráfica convidativa [...] e o PhET tem toda animação e as situações [...] a gente utilizou lá do menininho do skate, então acaba trazendo mais da realidade do estudante, sabe, até os alunos pensavam que era site de joguinhos.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

<sup>6</sup> Tecnologias da Informação e Comunicação no Sistema Escolar da Espanha (TICSE) é um informe que tem como objetivo identificar o impacto pedagógico e de organização do programa Escola 2.0.

Em suas manifestações, os estagiários fazem uma avaliação positiva das simulações que são simples, atrativas, coloridas e que apresentam situações reais ou simplificadas dos fenômenos físicos, o que justifica a escolha das simulações PhET para o ensino. Como foi dito anteriormente, na escolha das simulações de Física, o Modellus não foi utilizado por precisar de modelamento matemático para a criação de uma representação de um fenômeno físico, ou seja, criação de Physlet que não precisa de Internet para ser executada.

Contraditoriamente, em diferentes oportunidades, os estagiários disseram que o uso de simulações estava limitado para baixar o software devido ao acesso à Internet. Contudo, quando se apresenta outro software de simulação que não precisa de Internet para manipular, este não é valorizado como ferramenta que envolve equações comuns do ensino da Física.

Isso se tornou evidente no estágio, porque os estagiários preferiram, mais de uma vez, escrever no quadro ao invés de aproveitar essa ferramenta tecnológica para desenvolver atividades que são bem populares no ensino de Física, fazendo infinitas listas de exercícios no papel. Exemplo disso é o estagiário L.1, que tinha uma lista de exercícios com problemas de energia mecânica em seu planejamento, e a ele foi sugerido o desenvolvimento da atividade utilizando Modellus. Para tanto, enviou-se uma representação de um dos exercícios de sua lista por e-mail, o que não provocou maior entusiasmo. Assim, sua opção foi a de utilizar o quadro de giz.

### 7.3.3 Desenvolve estratégias de ensino para trabalhar com as TIC

QUADRO 22 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.C.1

(continua)

| C) DESENVOLVE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TRABALHAR COM AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.C.1 Conhece diferentes metodologias e estratégias de ensino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>L.1.E:</b> <i>Eu me baseei na metodologia que eu usei, foi dos três momentos pedagógicos [...] então, contei que o primeiro momento de problematização, que foi onde eu usei a simulação, né? foi ótimo, foi uma roda, porque você não fica pensando muito, eu falei o negócio é problematizar, né? para mim, né? como era demonstrativo, eu usei aquilo para questionar os alunos, foi uma mão na roda, foi muito bom.</i></p> <p><b>L.1.R:</b> <i>O estagiário desenhou na lousa os diferentes instantes de um salto com vara: o atleta correndo, inserindo a vara no orifício do chão, saltando e caindo. Com a ajuda dos alunos, foi analisada cada uma das transformações de energia. Foi suposta a ausência de forças dissipativas e então definida a conservação da energia mecânica. O terceiro momento, aplicação do, foi conhecimento feito através de três exercícios. Todos foram copiados na lousa e, após aguardar</i></p> |

## QUADRO 22 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.C.1

(conclusão)

| C) DESENVOLVE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TRABALHAR COM AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.C.1 Conhece diferentes metodologias e estratégias de ensino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>L.1.R:</b> a cópia dos alunos, foram resolvidos junto na lousa pelo estagiário, sempre solicitando a ajuda do aluno e questionando os passos tomados. Não houve dificuldade na interpretação e cálculos durante os exercícios. No final da aula, foi entregue uma lista de exercícios valendo nota que os alunos deveriam responder e entregar na aula do dia 19/10.</p> <p><b>L.2.E:</b> A gente utilizou meio que deu uma misturada da parte de tecnologia com os três momentos pedagógicos. Então, a gente utilizou as tecnologias, principalmente na parte de problematização, nos momentos ou até mesmo na parte de compreensão do conteúdo. Então, a gente meio que ficou nisso ou para usar como uma problematização que mostra o fenômeno acontecendo, e aí, porque que é assim, ou fez uma problematização e aí como que a gente vai entender. Olha, vamos olhar essa simulação e tentar entender, a partir dessa simulação, a gente consegue entender o problema, então, a gente meio que utilizou essas duas maneiras [...]. A gente trabalhou mais de maneira expositiva mesmo, de forma dialogada, mas de maneira expositiva.</p> <p><b>L.4.E:</b> Na realidade, em todas, a gente começou a tentar construir o conhecimento mais ou menos na linha da aprendizagem significativa, apresentar uma associação para o aluno dentro de uma perspectiva de que ele possa ir percebendo o conteúdo da maneira gradativa [...]. A ideia, na realidade, era usar o PhET Colorado lá ou qualquer outro simulador como um subsunçor, alguma coisa que ajudasse entender o conteúdo. Ele foi uma ferramenta, tentando mostrar uma forma, um simulador, uma situação real para tentar fixar. Então, não era a primeira fase do próprio processo de ensino, em algum momento, ele entrou para poder fazer esse papel de facilitador da aprendizagem ou fixação.</p> |

FONTE: A autora (2018).

Para Adelle e Castañeda (2012, p. 17), o uso das TIC no ensino e aprendizagem traz consigo uma pedagogia emergente que é definida como

um conjunto de enfoques e ideias pedagógicas, que ainda não bem sistematizadas, surgem do uso das TIC na Educação e tentam aproveitar todo o potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interativo, criativo e inovador no marco de uma nova cultura de aprendizagem.

Essa pedagogia emergente está baseada nas teorias pedagógicas clássicas já conhecidas e potencializadas por meio das TIC. Dessa forma, é fundamental conhecer as metodologias utilizadas pelos estagiários no momento de interação com as TIC. Dentre as diferentes metodologias, métodos e estratégias que os alunos conheceram durante sua formação, por meio das disciplinas da Educação, a mais citada no momento da entrevista foi a correspondente aos três momentos pedagógicos. Esses três momentos pedagógicos auxiliam a atuação do professor na sala de aula e se caracterizam por: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, como descrito a seguir.

**Problematização inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. A finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

**Organização do conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos de Física necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

**Aplicação do conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 620, grifo nosso).

Os estagiários tentaram construir o esquema da metodologia dos três momentos pedagógicos na sala de aula, problematizando e organizando o conhecimento. Não obstante, no momento da aplicação do conhecimento, não foi possível observar, com clareza, a intenção do estagiário diante dos alunos em sala de aula.

QUADRO 23 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.C.2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C) DESENVOLVE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TRABALHAR COM AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.C.2 Utiliza metodologias ad hoc com as TIC que sejam centradas nos alunos e favoreçam o pensamento coletivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>L.4.R:</b> <i>O tema explorado foi força de atrito, estático e cinético e escolhi uma abordagem que possibilitasse a construção do conceito físico a partir de um enfoque teórico, tentando conduzir o aluno a perceber que o atrito é um fenômeno físico muito presente na vida cotidiana. Elementos visuais e tecnológicos foram explorados de modo a tornar isso evidente.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>Eles trabalhavam sempre em grupo, já era uma estratégia, porque a gente levava poucas folhas, porque se você levava uma para cada um, eles iam conversar, daí só fica entre eles, e o professor e eles não interagem, daí a gente observou que se a gente levasse, tinha 30 alunos, a gente levasse, sei lá, 12 listas [...] eles acabavam fazendo em grupos tipo 3, 4 pessoas, e a gente auxiliava também.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

De modo geral, durante a observação do desenvolvimento das atividades nas escolas, identificou-se um futuro professor (estagiário) falar, falar e falar. Às vezes, interagindo com uma ou outra questão para seguir sua explicação, utilizando “a mesma forma de ensinar do século passado, tornando-se em um depositante do conhecimento” (FREIRE, 1981, p. 80). A grande maioria dos estagiários não sugeriu que os alunos trabalhassem em grupos, desenvolvendo atividades para promover o

próprio aprendizado e aplicando o conhecimento como está descrito nos três momentos pedagógicos mencionados pelos próprios estagiários.

Particularmente, o estagiário L.9 foi o único que conseguiu realizar uma aula centrada no aluno, porque esta aconteceu no laboratório multimídia e não na sala de aula como usualmente ocorre. Desse modo, o estagiário pôde executar o plano de aula sem imprevistos, com computadores funcionando e conectados. A particularidade da aula ministrada foi o roteiro entregue aos alunos e as orientações prévias ao uso das simulações, propiciando uma visão geral dos objetivos da aula.

Já no caso do estagiário L.7 foi diferente. Embora tenha realizado uma aula no mesmo laboratório, dando continuidade à aula do estagiário L.9, não conseguiu os mesmos resultados. Isso porque as atividades propostas para acompanhar a simulação foram excessivamente longas, pois solicitaram aos alunos o preenchimento de dados, o que dificultou a interação com a simulação.

QUADRO 24 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.C.3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D) DESENVOLVE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TRABALHAR COM AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.C.3 Desenvolve atividades utilizando softwares de Física considerando os níveis cognitivos que pode atingir: ilustração, exploração e problema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>L.9.E:</b> <i>Ilustração na sala de aula, até porque eles não interagem com o software, quem fazia era eu, e exploração o que eles fizeram aquele dia que a gente foi até o laboratório, porque eu passei lá o questionário e tal, para eles montarem o circuito em série. Em paralelo, para eles usarem os instrumentos de medida, de tensão, corrente. E essa parte, eu acho, fica mais na exploração, porque daí eu pedi para eles trocar e mudarem as resistências, daí para ver o que aconteceu com a corrente com a tensão. Só que a exploração foi só nessa aula que eles puderam interagir com o computador.</i> |

FONTE: A autora (2018).

Oportuno considerar que, desde o planejamento, os estagiários tiveram dificuldade para compreender que, dependendo de como é apresentado, um mesmo conteúdo pode atingir diferentes níveis cognitivos nos alunos. Para amenizar tal dificuldade, no primeiro semestre, discutiu-se o texto de Ferraz e Belhot (2010) que apresenta a taxonomia de Bloom como um instrumento para elaborar os objetivos instrucionais ligados ao desenvolvimento cognitivo.

As simulações do projeto PhET, indiscutivelmente, foram as mais utilizadas entre os estagiários, dentro dos níveis do conhecimento possíveis de serem atingidos (ilustração, exploração e problema) e o mais procurado foi ilustração.

O estagiário L.9 utilizou as simulações na sala de aula com o objetivo de ilustrar, uma vez que a ilustração atinge os níveis mais baixos da cognição do aluno. Já no momento de utilizar as simulações para exploração no laboratório multimídia, procurou atingir um nível cognitivo mais elevado em seus alunos.

Para a simulação ser focada no aluno, com desenvolvimento de seu próprio conhecimento, o estagiário L.9 selecionou detalhadamente a simulação, analisando criteriosamente como seria trabalhada pelos alunos durante a aula prática. Dessa forma, procurou valer-se de uma guia elaborada com problemas para serem desenvolvidos pelos alunos no momento de explorar cada elemento da simulação de circuitos elétricos.

QUADRO 25 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.C.4

| C) DESENVOLVE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TRABALHAR COM AS TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 ATITUDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.C.4 Interessa-se por conhecer novas metodologias e estratégias de ensino que facilitam a integração das TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>A literatura sobre o tema é vasta, abrange as dificuldades do professor, problemas da prática diária, sugestões de uso, contribuições para o ensino-aprendizagem de Física, dificuldades cognitivas dos alunos em relação ao ensino tradicional, metodologias e estratégias para uso das tecnologias, formas de avaliação, entre outros.</i></p> <p><b>L.4.R:</b> <i>Apenas percebo que existe um número de metodologias alternativas suficientes para que o Ensino de Física não seja monótono, e as TICs são mais uma delas. Seu uso depende de fatores locais, como disponibilidade tecnológica, mas não é desculpa para continuarmos no ensino padrão, de teoria mais exercícios.</i></p> <p><b>L.2.E:</b> <i>Eu, por exemplo, sendo bem sincero, nunca tive interesse em desenvolver competências em tecnologias, nunca tive interesse. Com as atividades do estágio, estágio I e estágio II, comecei a ser um pouco, a ser mais permissivo, também utilizo hoje em dia em sala de aula, na escola particular.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

Em conformidade com o Quadro 25, infere-se que os estagiários têm um interesse em utilizar as tecnologias digitais e aplicar novas estratégias de ensino, entretanto ainda é um tema intrincado para eles. Possivelmente, se nos primeiros anos de formação, tivessem tido o contato com as tecnologias digitais aplicadas ao ensino de Física, os estagiários poderiam valorizar mais a necessidade de integrar as TIC, desenhando atividades centradas nos alunos para o uso das simulações nas aulas teóricas.

### 7.3.4 Compreende a importância do uso das TIC para sua formação docente

QUADRO 26 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 1.D.1

| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 CONHECIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.D.1 Compreende a necessidade de integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>L.4.R:</b> <i>O uso das TIC's são uma ferramenta que não pode ser desprezada, pois fazem parte de um mundo com o qual esses adolescentes estão acostumados a lidar. Unir isso ao conteúdo de Física só pode trazer benefícios no processo de ensino e aprendizagem. Talvez seja tempo de adotar o uso dessas ferramentas, onde o aluno com seu aparelho celular interaja em sala de aula com os conteúdos apresentados.</i></p> <p><b>L.5.R:</b> <i>Acredito que a atualização tecnológica e a mente aberta dos professores sejam de extrema importância para os interesses dos alunos em aprender Física, principalmente porque as TICs são uma enorme ferramenta de ensino na realidade atual, podendo nos proporcionar a execução de experimentos em sala de aula utilizando as Physlet e simuladores em geral.</i></p> <p><b>L.1.R:</b> <i>A simulação demonstrou ser uma ferramenta útil na prática docente. Seu uso neste trabalho foi breve, devido a limitações da escola e do tempo de estágio. Há um certo esforço pela parte do professor para trazer isso até uma sala de aula precária e não pronta para receber novas tecnologias. O que demanda tempo e esforço extra, capazes de afugentar o professor a esta prática.</i></p> <p><b>L.9.R:</b> <i>Quando as aulas eram feitas na sala, onde possui somente um computador o uso da simulação era expositivo para os alunos, e quando a aula foi no laboratório de Informática eles interagiram com a simulação, pois cada aluno tinha um computador com acesso à Internet. Foi possível notar que quando eles não tinham o computador, eles apenas acompanhavam a simulação no datashow as perguntas não surgiam, e quando tiveram o acesso aos computadores do laboratório eles apresentavam dúvidas sobre a disciplina e tentavam relacionar a teoria com os fenômenos vistos na simulação. Ficou evidente o interesse deles pela simulação, pois todos os alunos ficaram concentrados, apresentaram comportamento distinto quando estavam na sala de aula.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

Durante o estágio, os licenciandos vivenciaram as dificuldades de inserir as TIC na sala de aula por causa da conectividade e infraestrutura das escolas. Mesmo assim, os estagiários foram incitados a investigar quais seriam as reais possibilidades de concretizar uma atividade integrando simulações de Física.

Relevante sinalizar que, na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, oportunizou-se espaço para discussão a partir de textos que pudessem propiciar uma visão das TIC nas diferentes esferas da sociedade. Dentre os temas discutidos para que os alunos compreendessem o porquê da importância de inserir as TIC nas escolas, na perspectiva do estágio, destacam-se: cibercultura, nativo digital, imigrante digital, residente digital, visitante digital, TIC na escola, TIC na Licenciatura em Física, competências TIC na formação de professores, TIC no trabalho e TIC no lazer.

Entendemos o estágio como um campo de conhecimento que envolve estudos, análise, problematização, reflexão e proposição de soluções para ensinar e aprender e que compreende a reflexão sobre as práticas pedagógicas, o trabalho docente e as práticas institucionais, situados em contextos sociais, históricos e culturais. Nesse sentido, caracteriza-se como mediação entre professores formadores, os estudantes em curso e os professores das escolas (ALMEIDA; PIMENTA, 2014, p. 29).

Ao levarem para o estágio a proposta já definida de inserir as simulações no ensino de Física, os alunos tiveram que definir previamente o que iriam observar na escola em relação ao acesso à Internet, aos laboratórios multimídia, aos computadores na sala de aula, aos projetores, às telas, etc. Por meio dessas observações, os estagiários realizaram o plano de aula e desenharam as atividades de acordo com os recursos tecnológicos disponibilizados pela escola. Ao perceberem que as condições não eram as melhores para desenvolver a proposta da disciplina, adaptaram e refizeram o planejamento com atividades que foram executadas na sala de aula.

Em todo esse processo, os estagiários reconheceram, na teoria, as potencialidades das TIC como instrumento didático, pensando exclusivamente no ensino e aprendizagem dos alunos que participam do mundo digital diariamente, como reflete o estagiário L.4.

O estagiário L.9 destaca que o uso da simulação foi um mediador entre o ensino e a aprendizagem, pois permitiu que os alunos mudassem até a atitude frente ao novo material didático, participando ativamente, fazendo questões, bem como relacionando o conteúdo e a simulação.

O estagiário L.5 acredita que “a mente aberta dos professores” é essencial para a integração das tecnologias digitais e, por meio destas, os alunos poderiam voltar o interesse ao aprendizado de Física. Esse pensamento foi repetido por mais de um estagiário durante os encontros da disciplina, fazendo referência aos professores que atuam hoje na escola, mas que não utilizam TIC, ou seja, professores que observaram no estágio e no PIBID.

O estagiário L.1 enfatizou que, devido às limitações da escola, sem acesso à Internet e sem laboratório multimídia, o trabalho docente se torna contraproducente, fazendo com que este se esforce mais, tendo que levar seu próprio computador e até sua própria Internet móvel à escola para, assim, poder realizar uma atividade com esses recursos. Isso claramente faz com que qualquer professor desista de

utilizá-los. Todavia, não significa que os professores não compreendam a importância de inserir as TIC na Educação.

QUADRO 27 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.D.2

| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |
| 2.D.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Analisa seu estágio na escola e identifica novos elementos a serem considerados no ensino |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>Durante o diagnóstico de campo ficou claro a dificuldade dos alunos com a matemática básica e a busca do professor orientador para remediar esta situação. Seus esforços muitas vezes se voltavam para um conteúdo que nem o cabe lecionar, deixando de lado o real propósito de suas aulas, ensinar Física. Os alunos aparentam estar frustrados com a situação e já não relacionam mais a matéria com a natureza que o cercam. Cabe aqui reafirmar a urgência de ensinar a Física com menos cálculos.</i></p> <p><b>L.5.R:</b> <i>A dificuldade na matemática. Esse ponto nos foi perceptível durante as atividades de monitoria, em que tivemos que ajudar os alunos a resolver listas de exercícios. Até mesmo os alunos que se disseram interessados por física e matemática mostraram dúvidas básicas em relação à forma matemática de resolução dos exercícios, por exemplo: dúvidas sobre multiplicação, adição (operações básicas) quando tinham que ‘passar’ para o outro lado da igualdade [...]. Para cada aula de teoria, montamos questionários que envolviam o conteúdo estudado de várias formas possíveis, com muita variedade nas questões, ou seja, tinham questões que precisariam trocar as unidades, mexer com a vírgula, notação científica, interpretação de texto, etc.</i></p> <p><b>L.4.R:</b> <i>A maioria dos alunos tem alguma atividade profissional ao longo do dia, desde estágios até trabalho em indústrias da região metropolitana de Curitiba, passando por atividades na área de serviços e comércio. Uma consequência do fato de trabalharem é que boa parte desses alunos não conseguem chegar a tempo de assistir a primeira aula, cujo início é às 18:35 h. Em sua imensa maioria, os alunos são pessoas de classe média, não tendo sido observado personagens em condições de pobreza evidente. Portanto, de uma maneira geral são duas turmas homogêneas do ponto de vista socioeconômico e cultural. Um detalhe observado é o fato de que alguns personagens sempre aparentavam estarem cansados, em virtude da longa jornada, entre trabalho e escola; foi difícil conseguir manter a atenção desses indivíduos ao longo das aulas.</i></p> <p><b>L.4.E:</b> <i>A verdade é assim, o certo é ter um laboratório de Informática e trabalhar esse tipo de coisas, um laboratório de Física e de Informática [...] ensinar quando deixar o aluno usar o smartphone, tem mais coisa envolvida no smartphone que pode distrair a atenção, eu acho que sim, tem que ter laboratório e cada um tem que sentar, de preferência, um computador para cada um, e as desvantagens ainda sim é a dispersão, eles dão um jeito de fugir, eles dão um jeito de entrar no Facebook, os caras são espertos, eles dão um jeito, mesmo um fiquei olhando [...]. A aula ocorre com um ruído contínuo de conversação paralela, suportável, porém contínuo. Sob meu ponto de vista, isso prejudica o andamento da aula. Acho que se houvesse um respeito ao posicionamento das carteiras, sempre desordenadas, ocorreria uma diminuição dessa conversação paralela.</i></p> |                                                                                           |

FONTE: A autora (2018).

Como já mencionado, os estagiários foram à escola com um roteiro da disciplina para pesquisar a práxis do professor, a infraestrutura da escola, e dados sobre os alunos, entre outros aspectos. No entanto, nas observações, depararam-se com novos elementos que não tinham sido considerados previamente, o que lhes

possibilitou uma visão mais ampla do trabalho docente, que foi de muita utilidade na hora da atuação em sala de aula.

A investigação sobre a prática pode ter dois tipos principais de objetivos. Por um lado, pode visar principalmente alterar algum aspecto da prática, uma vez estabelecida a necessidade dessa mudança e, por outro lado, pode procurar compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática com vista à definição, num momento posterior, de uma estratégia de ação (PONTE, 2002, p. 3).

A observação desses elementos novos não ocorre de forma aleatória, haja vista que eles são constituídos por diferentes fatores, entre eles, interação entre o professor e sua história de vida; o aluno e seu entorno familiar; a escola e seu entorno social e político; as tecnologias digitais. Esses elementos reconfiguram os saberes docentes por meio do *habitus* do professor.

*Habitus* surge então como um conceito capaz de conciliar a oposição aparente entre realidade exterior e as realidades individuais. Capaz de expressar o diálogo, a troca constante e recíproca entre o mundo objetivo e o mundo subjetivo das individualidades. *Habitus* é então concebido como um sistema de esquemas individuais, socialmente constituído de disposições estruturadas (no social) e estruturantes (nas mentes), adquirido nas e pelas experiências práticas (em condições sociais específicas de existência), constantemente orientado para funções e ações do agir cotidiano (SETTON, 2002, p. 63, grifo do autor).

O *habitus* compõe-se de experiências novas que modificam o agir do professor e passam a constituir um repertório de práticas docentes que podem ser utilizadas em situações de conflito. O estagiário L.1 percebeu a dificuldade que os alunos têm com a Matemática ao relacioná-la e aplicá-la na Física e como esta suscita frustração na aprendizagem. Ele observa que a frustração do aluno pode ser modificada fazendo mudanças no ensino, incorporando mais elementos da Física conceitual em detrimento de um ensino da Física matematizado.

Para o estagiário L.5, a forma de agir sobre uma mesma dificuldade foi a de fazer mais listas de exercícios com mudança na problematização e na resolução de exercícios. Enfatiza-se que essa diferença se dá por causa do *habitus* desenvolvido no estágio, atuando em escolas diferentes, vivenciando experiências diferentes e tendo histórias de vida distintas.

Para o estagiário L.4, os alunos que trabalhavam e estudavam chegavam atrasados e cansados às aulas, o que ocasionava dificuldade durante a

aprendizagem dos conteúdos trabalhados. Além disso, também percebeu que, durante a integração das simulações de Física, a distração dos alunos ocorreu por conta de outros interesses apresentados pelas tecnologias digitais, como as redes sociais, aproveitando o uso do computador e Internet para acessá-las. Neste último ponto, o estagiário assinala que, para ele, isso configura um problema, mas ainda não vislumbra uma solução. Apenas consegue enxergar uma possibilidade na disposição das carteiras para evitar a conversação entre os alunos. Ainda assim, acredita que, com o tempo e a experiência, surjam outras possibilidades para uso das redes sociais no ensino, as quais, juntamente com a disposição das carteiras, possam promover o trabalho grupal e a discussão dos temas, facilitando o entendimento entre os alunos, sem deixarem de se ater ao ensino expositivo do professor.

QUADRO 28 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 2.D.3

| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 HABILIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.D.3 Utiliza diferentes plataformas de Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem para compartilhar conhecimentos, materiais e experiências                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>L.2.E:</b> Moodle acabou que não foi muito, eu acho, acredito que não foi muito efetivo a proposta, né? eu não, não achei a interface muito amigável, já o OneNote, eu achei que é mais interessante, porque ele tem as possibilidades de acessar de uma maneira mais fácil, mais simples, ele é mais simples de mexer né? E eu acho que a questão da colaboração, da parte colaborativa é bem legal, só que fica um pouco complicado a gente ter. Você vai fazer colaboração no trabalho de todo mundo, então, assim, e não ter um espaço dedicado, por exemplo, durante o período de aula para fazer isso. Se fosse só fazer a colaboração, tivesse tipo um tempo destinado para isso, acho que seria legal, mas a questão é que, eu falo por mim, mas a gente viu que outros colegas também, a gente tem às vezes muita coisa para fazer tanto na faculdade, tanto no trabalho, todas as coisas, que acaba não tendo o tempo tanto de colaborar quanto de aceitar colaborações, que tem nosso trabalho e quando chega a hora de você aplicar, ou ninguém colaborou ou você não teve tempo de olhar a colaboração. Então acaba que não ajudou em nada, mas eu acho que, com certeza, é uma proposta bem interessante, pode ser bem efetivo.</p> |

FONTE: A autora (2018).

Os processos colaborativos ocorreram no começo do primeiro semestre, durante a elaboração dos planos de aula, mas não ocorreram de forma espontânea. Os licenciandos deviam apresentar seus planos de aula à turma e cada um devia dar seu parecer sobre o trabalho do colega, mas as partes envolvidas, tanto de quem expunha seu trabalho quanto de quem dava o parecer, não conseguiam interagir. Quem apresentava sentia-se atacado ao receber uma orientação e/ou crítica e quem devia dar uma opinião não se manifestava com medo de provocar uma discussão com o colega ou com os demais. Em princípio, as contribuições

foram feitas pelos pesquisadores e, pouco a pouco, os licenciandos foram participando ativamente. Nesse sentido, cada um esperava entusiasta o turno para apresentar seu trabalho e receber as contribuições dos colegas e professores.

Durante as disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II, foram utilizadas duas plataformas de AVEA: Moodle e OneNote. No primeiro semestre, o Moodle foi utilizado para compartilhar informações que foram trabalhadas na sala de aula. Já no segundo semestre, como os estagiários ficaram mais tempo na escola, foi utilizado o OneNote para manter a dinâmica da sala de aula de colaboração.

Entre essas duas plataformas, OneNote foi a mais utilizada pelos estagiários, com o objetivo de compartilhar os planos de aula e materiais didáticos que iriam ser utilizados na escola, além de acessar informações da disciplina. Embora essa plataforma tenha superado as expectativas do grupo, o compartilhamento entre os pares se perdeu por falta de tempo dos estagiários para acessar e contribuir, porque tinham que fazê-lo em seu tempo livre.

#### QUADRO 29 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.D.4

(continua)

| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 ATITUDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.D.4 Reflete sobre o estágio na escola e sua implicância na formação profissional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>L.1.R:</b> <i>Todo o trabalho que envolveu esta prática de ensino possibilitou o estagiário a desenvolver suas habilidades como docente, ampliando sua visão de sala de aula e acrescentando conhecimentos para o desenvolvimento de metodologias e práticas de docência.</i></p> <p><b>L.4.R:</b> <i>Toda atividade de campo que requeira envolvimento direto traz para o estagiário uma série de ganhos difíceis de mensurar. Quando a atividade é de docência, esse contato é fundamental para a criação de um banco de opções didáticas para o futuro professor. Quando a disciplina é voltada para as Ciências, como é o caso da Física, isso é ainda mais importante, porque esse contato explicita dificuldades em transpor um conteúdo que vem caracterizado como difícil sempre.</i></p> <p><b>L.9.E:</b> <i>As disciplinas que a gente chama das disciplinas as mais complicadas dos cálculos, das físicas básicas, ajuda porque a gente precisava desse conhecimento, né? Porque senão a gente não tem que ensinar, ajuda, e... daí o que ajudou bastante foi no estágio I, vocês pegaram firme nessa questão de fazer o plano de aula e eu e os colegas, a gente tinha dificuldade de elaborar até porque não foi durante, até a nossa chegada até o estágio a gente não, quase não tinha feito esse tipo de atividades, a elaborar o plano de aula, acho que fiz uma ou duas vezes, e... daí a gente, daí eu não posso dizer que as disciplinas nos ajudaram, porque a gente sabia que existiam, mas a gente não sabia fazer, como fazer, a gente sabia que existiam que tinha objetivos específicos, gerais e tal, mas a gente não sabia se sentar e fazer e nessa parte achou que ficou a desejar as disciplinas da Educação na elaboração do plano, só que daí vocês, no estágio, com vocês ensinaram, daí achei que ficou legal [...] como a gente teve aquelas disciplinas da Metodologia I, II, III e IV há muito tempo atrás, eu acho que a gente poderia ter feito assim um feedback de algumas coisas, sabe, dentro da disciplina também, só para relembrar mesmo, essa parte da metodologia mesmo não consegui relembrar mesmo dos três momentos.</i></p> |

## QUADRO 29 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.D.4

(conclusão)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 ATITUDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.D.4 Reflete sobre o estágio na escola e sua implicância na formação profissional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>L.2.E:</b> <i>Durante todo o estágio acabou que eu tive um contato prático com aquilo que a gente aprende de maneira teórica em todas as disciplinas da Educação, né? Então, acabou que o estágio também foi uma coisa mais complementar para mim, por a gente ter participado do PIBID, já estar em sala de aula lá no colégio, atuando também, então acabou que o estágio foi bastante complementar [...] ele acabou que, fez aquele fechamento, né? Porque a gente vê as coisas na teoria e é diferente quando a gente vai para prática e vê a realidade do colégio, vê as limitações e acaba que você consegue articular maior as ideias, né? Que quando você vê isso na teoria, você tem uma ideia do que é aquela coisa, né?</i> |

FONTE: A autora (2018).

Ressalta-se, uma vez mais, que o estágio de docência ocorreu nas disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II, no primeiro e no segundo semestres respectivamente no ano de 2017. No primeiro semestre, os estagiários deviam observar a práxis do professor da disciplina de Física, conhecer os alunos e o entorno do processo educativo; no segundo semestre, deviam intervir na ação pedagógica que compreende teoria e prática como unidade.

O estágio não é atividade prática, mas teórica, instrumentalizadora da práxis docente, entendida esta como atividade de transformação da realidade. Nesse sentido, o estágio curricular é atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, esta, sim, objeto da práxis. Ou seja, é no contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que ocorre a práxis (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 45).

Os futuros professores construíram sua práxis ao longo do estágio por meio de sua experiência na escola, pesquisando, planejando, construindo materiais didáticos, utilizando metodologias de ensino e aprendizagem, resolvendo problemas inesperados, entre outras atividades.

Mas, se os homens são seres do que fazer é exatamente porque seu fazer é ação e reflexão. É práxis. É transformação do mundo. É, na razão mesma em que o quefazer é práxis, todo fazer do quefazer tem de ter uma teoria que necessariamente o ilumine. O quefazer é teoria e prática. É reflexão e ação (FREIRE, 1981, p. 145).

É por meio do estágio que os estudantes de Licenciatura conseguem refletir sobre sua própria formação. De acordo com o Quadro 29, o licenciando L.1 se refere ao estágio como oportunidade de desenvolver habilidades da própria da docência.

Na mesma linha de pensamento, o estagiário L.4 percebe que todo o aprendizado adquirido durante o estágio proporciona opções didáticas para o ensino de Física.

Já o licenciando L.9 reflete sobre a dificuldade que teve no momento de levar o conhecimento das disciplinas de Pedagogia à sala de aula e aplicá-las para desenvolver um conteúdo de Física, precisando estudar novamente os três momentos pedagógicos. Em seu ponto de vista, o planejamento foi um aprendizado novo, assim como para os outros estagiários, que viram nele uma possibilidade de pensar e repensar suas ações, organizando o saber e o fazer para, finalmente, agir em sala de aula.

Na mesma direção, para L.2, o estágio foi um complemento, um fechamento de sua formação como futuro professor, pois permitiu-lhe colocar em prática os saberes adquiridos durante a Licenciatura. Em sua opinião, isso lhe proporcionou uma visão da realidade do trabalho docente, uma vez que exigiu uma revisão da prática associada à teoria a partir do momento em que conheceu o contexto da escola.

QUADRO 30 – SELEÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE 3.D.5

| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 ATITUDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.D.5 Valoriza a incorporação das TIC como resultado da experiência no estágio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>L.5.R:</b> <i>As TICs estiveram presentes em nossas intervenções, mas não tiveram o enfoque principal. Pessoalmente, achamos que os simuladores em Física não são a melhor opção para a melhoria expressiva do ensino de Física nesse momento em nosso país.</i></p> <p><b>L.9.R:</b> <i>Hoje enfrentamos nas escolas grande dificuldade na hora de ensinar Física aos alunos, ainda mais a parte de eletricidade que é abstrata e eles encontram-se desmotivados porque na maioria das vezes a Física é muita Matemática e poucos conceitos físicos. Foi possível verificar que com o auxílio da tecnologia presente nas aulas de Física que ficou mais fácil de ensinar conceitos abstratos de eletricidade, e também os alunos participaram mais das aulas pois a simulação despertou interesse nos mesmos, mudando radicalmente a dinâmica da aula.</i></p> |

FONTE: A autora (2018).

Como já mencionado, a incorporação das simulações no ensino de Física não ocorreu da forma esperada. No início das atividades na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, contextualizando as TIC na sociedade e na escola, criou-se expectativa em relação à incorporação desse tipo de tecnologia digital, especialmente pelo potencial que poderia apresentar como material didático.

Mediante a intervenção com as TIC, os estagiários foram capazes de visualizar uma realidade inequívoca das escolas, deixando em evidência as

limitações de infraestrutura e conectividade da escola. Realizar o estágio nessas condições, isto é, ir com uma proposta pronta para implementar na sala de aula e se deparar com dificuldades para executá-la cria um conflito na ação do futuro professor. Não obstante, a mudança entre o que havia sido planejado e a busca por outras opções, sem dúvida, fazem parte do trabalho docente.

Os estagiários que ainda estão no processo de construção de seu *habitus* podem valorizar indistintamente a incorporação das TIC na escola. Nessa perspectiva, o estagiário L.5 não considera a melhor opção incorporar as TIC para melhorar os processos de ensino e aprendizagem nesse momento no Brasil. Por outro lado, o estagiário L.9, que teve uma experiência bem diferente do estagiário L.5, valoriza positivamente a integração das TIC e, especificamente, das simulações para o ensino de conceitos abstratos da Física.

A divergência apresentada pelos estagiários representa a relevância do estágio na práxis do futuro docente. Torna-se evidente, portanto, que se posicionar frente a uma metodologia de ensino, com ou sem tecnologias digitais, depende dos recursos da escola, mas também da valorização positiva que o futuro professor atribui a essas novas ferramentas digitais que ainda não permeiam a escola completamente.

## 7.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A discussão dos resultados é dividida em quatro partes, cada uma correspondendo a uma competência TIC. Neste processo, procura-se dar uma visão geral dos resultados da análise realizada entre os Quadros 11 a 30, incorporando elementos que auxiliam na compreensão dos fatos expostos.

### 7.4.1 Planeja ambientes baseados no currículo escolar utilizando as TIC

A primeira competência possui seis descritores que, em seu conjunto, considera conhecimento, habilidade e atitude, elementos necessários para mobilizar a devida competência, como registra o Quadro 31.

QUADRO 31 – COMPETÊNCIA “A” E SEUS DESCRITORES

| A) PLANEJA AMBIENTES BASEADOS NO CURRÍCULO ESCOLAR UTILIZANDO AS TIC |                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.A.1                                                                | Conhece os documentos oficiais: Parâmetro Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCN-EM) e as Diretrizes Curriculares de Educação Básica (DCEB) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná |
| 1.A.2                                                                | Conhece o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola                                                                                                                                            |
| 1.A.3                                                                | Diagnostica o entorno escolar para utilizar os recursos TIC disponíveis na escola                                                                                                                |
| 2.A.4                                                                | Planeja antecipando as possíveis ideias prévias presentes no pensamento coletivo dos alunos                                                                                                      |
| 2.A.5                                                                | Planeja de acordo com tempo real que tem, organizando o início, meio e fim da aula                                                                                                               |
| 3.A.6                                                                | Valoriza a importância do planejamento para organizar seu trabalho dentro da aula                                                                                                                |

FONTE: A autora (2018).

#### 7.4.1.1 Conhecimento

Para desenvolver a competência “A” referente ao planejamento das aulas, foi necessário conhecimento dos documentos oficiais como PCN-EM e DCEB para desenvolver os conteúdos de Física no Ensino Médio. De acordo com os resultados e análise do descritor 1.A.1, os estagiários conheciam de forma superficial os documentos oficiais, utilizando-os somente para escolher os conteúdos estruturantes a serem ensinados.

Um dos motivos que provoca essa falta de conhecimento é a falha na orientação dos documentos oficiais para desenvolver cada um dos conteúdos nos diferentes níveis do Ensino Médio. Por conseguinte, os estagiários utilizam o livro didático para suprir essa carência.

No estágio, apesar de o conhecimento não ter sido adquirido em sua totalidade, só com o ato de planejar os estagiários sentiram-se forçados a rever os documentos para elaborar os objetivos de cada aula, fazendo com que o conteúdo estruturante se tornasse mais específico.

De igual modo, conhecer o PPP da escola não foi uma tarefa fácil para os estagiários, porque a escola não possuía, ou porque não era utilizado, ou porque não houve interesse para lhes informar. Em vista dos fatos, tiveram que procurar o PPP na página Web da escola ou perguntar diretamente ao professor da disciplina. Ir em busca dessa informação lhes oportunizou conhecer como realmente se dá a parceria entre estagiário e escola, sendo possível afirmar que não houve um envolvimento com a comunidade educativa. O contato restringiu-se ao estagiário e ao professor de Física, limitando o atuar docente à sala de aula. Isso possivelmente não foi premeditado por nenhuma das duas partes envolvidas, mas foi o resultado de um período de estágio fechado entre o professor da disciplina e o estagiário.

Conhecer a sala de aula e a escola foi essencial para os estagiários darem início à elaboração dos planos de aula, pois lhes propiciou uma visão geral da escola e das limitações das tecnologias educacionais disponíveis na escola. Lamentavelmente, as escolas diagnosticadas pelos estagiários evidenciaram uma falta de projetos educativos com o uso das TIC na disciplina de Física. Além disso, os laboratórios multimídia ainda são escassos ou inoperantes e a Internet não chega até a sala de aula, o que dificulta o trabalho mediado pelas TIC. Mesmo enfrentando obstáculos, os estagiários optaram pelo uso de simulações de Física no desenvolvimento de suas aulas. Contudo, esse foi um dos principais motivos que os desanimou a explorar as TIC.

#### 7.4.1.2 Habilidade

Planejar uma aula de acordo com as possíveis ideias prévias dos alunos é uma habilidade necessária para ir além do conteúdo, forçando o estagiário a rever o conteúdo a ser ensinado e antecipando as possíveis dificuldades que podem ser apresentadas pelos alunos frente ao novo conteúdo. Planejar com base nas ideias prévias faz com que o planejamento se torne útil no momento de executar, já que contém elementos que o próprio estagiário constrói a partir de seu conhecimento científico e pedagógico. Essa habilidade foi observada em cada um dos estagiários durante as visitas na escola, pois, no começo de suas aulas, utilizaram as ideias prévias como problematização inicial.

Planejar de acordo com o tempo real também foi um desafio para os estagiários, o que os levou a repensar o ensino em todas as suas etapas, buscando respostas para os seguintes questionamentos: qual o melhor conteúdo? Qual a melhor forma para desenvolvê-lo? Que perguntas problematizadoras devem ser feitas aos alunos? Quais os possíveis questionamentos que eles podem fazer após a problematização inicial? Como organizar o conteúdo? Que materiais didáticos utilizar? Como finalizar a aula? Que tipo de avaliação realizar?

No estágio, cada passo tem que ser muito bem pensado antes de o estagiário ir para a sala de aula, pois não pode deixar de considerar os possíveis imprevistos que o afastam de seu planejamento. Destarte, as aulas ministradas pelos estagiários seguiram fielmente o que planejaram, mas, para que isso ocorresse, tiveram que dedicar bastante tempo à elaboração do plano de aula.

#### 7.4.1.3 Atitude

O planejamento é uma ferramenta que auxilia o trabalho docente dentro da sala de aula, trazendo consigo vantagens e limitações. Os estagiários, em sua totalidade, realizaram seus respectivos planos de aula, valorizando-o positivamente na hora de ensinar, mas o tempo utilizado foi apontado como a principal limitação para sua elaboração, porque é necessário analisar cada elemento incluso no plano de aula e isso requer a utilização de um tempo que, muitas vezes, não é considerado no trabalho docente.

É importante destacar que, na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, dedicou-se muito tempo para desenvolver e revisar os planos de aula realizados por cada um dos estagiários. Apesar de nunca terem realizado um plano de aula, eles sempre manifestaram boa disposição para trabalhar, contribuindo na elaboração, criando, assim, um ambiente de colaboração durante o planejamento.

#### 7.4.2 Elabora materiais didáticos utilizando as TIC

A segunda competência possui cinco descritores que, em seu conjunto, considera conhecimento, habilidade e atitude, elementos necessários para mobilizar a respectiva competência de acordo com o exposto no Quadro 32.

QUADRO 32 – COMPETÊNCIA “B” E SEUS DESCRITORES

| B) ELABORA MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZANDO AS TIC |                                                                                              |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.B.1                                            | Compreende a necessidade de incorporar novos materiais didáticos utilizando as TIC           |
| 1.B.2                                            | Compreende as vantagens e limitações no uso das simulações de Física                         |
| 1.B.3                                            | Seleciona softwares de simulações Física para o ensino                                       |
| 2.B.4                                            | Utiliza os elementos tecnológicos que a escola proporciona para elaborar materiais didáticos |
| 3.B.5                                            | Valoriza os diferentes softwares de simulações livres na rede para o ensino de Física        |

FONTE: A autora (2018).

##### 7.4.2.1 Conhecimento

Para desenvolver a competência “B” correspondente à elaboração de materiais didáticos por meio das TIC, primeiramente, os estagiários deveriam compreender que, ao incorporar materiais didáticos digitais aos já comumente utilizados na sala de aula, poderiam favorecer a prática pedagógica. Ademais,

propiciar um ensino motivador e criativo que provoque o interesse dos alunos na busca de seu próprio aprendizado.

Embora, não haja uma evidência clara de que esse conhecimento tenha sido mobilizado pelos estagiários, pode-se afirmar que as condições proporcionadas pela escola favorecem o agir do professor em duas direções.

Por um lado, pode promover a busca de novos materiais didáticos, indo além do já conhecido; por outro, provocar a desistência de procurá-los, porque a escola não proporciona o mínimo necessário para que isso aconteça. Esta última direção apresentou-se mais comum do que se esperava, pois foi vivenciada pelos mesmos estagiários.

Conhecer as vantagens e limitações dos softwares de simulações de Física constitui parte da análise que os estagiários fizeram previamente, tendo em vista a escolha do material didático. A principal vantagem apontada foi que as simulações facilitam a compreensão de conteúdos abstratos difíceis de se reproduzir na sala de aula ou no laboratório, proporcionando uma forma diferente de apresentar o conteúdo na aula teórica ou prática.

Por outro lado, a desvantagem apontada pelos estagiários foi o caráter obrigatório que tem a Internet para desenvolver atividades por meio das simulações, limitando o seu uso nas escolas que não tinham uma boa conectividade. Em vista disso, o pouco manuseio que os estagiários tiveram com as simulações não permitiu que eles aprofundassem as condições de aplicação no ensino de Física. Além disso, não conseguiram visualizar que o fenômeno físico é muito mais complexo do que é apresentado nas simulações, podendo ser comunicadas concepções opostas, se não for levada em conta a limitação dessa ferramenta.

#### 7.4.2.2 Habilidade

Reconhecer as diferenças entre as simulações de Física ofertadas na rede, tanto livres quanto comerciais, exige certas habilidades para manipular esse tipo de ferramenta e identificar as qualidades que poderiam torná-lo um material didático com intenção educativa. Por unanimidade, os estagiários escolheram as simulações de Física do projeto PhET, da Universidade do Colorado, devido à simplicidade de sua interface, quase intuitiva no momento de interagir, e à organização por temas. Assim, facilita a escolha, dependendo do conteúdo que se quer trabalhar.

Os estagiários manipularam outras simulações como Física em Physlet e Modellus, mas se depararam com a complexidade das simulações, somada à interface gráfica do software pouco atrativa, o que dificultou a interação.

Como parte das habilidades necessárias para desenvolver essa competência foi considerado o aproveitamento dos recursos proporcionados pela escola e como esses são utilizados para transformá-los em materiais didáticos. Os estagiários tentaram aproveitar a maioria das tecnologias educacionais proporcionadas pela escola. As mais utilizadas, nesta sequência, foram: o quadro e giz, o datashow, tela de projeção, Internet e computador e, em último lugar, o laboratório multimídia, por ter sido o mais difícil de acessar.

Durante a criação dos materiais didáticos por meio das simulações, também foram considerados outros recursos tradicionais como quadro e giz, tornando-o dinâmico e enriquecido. É importante mencionar a falta de livros didáticos como parte do conjunto de recursos proporcionados pela escola, sobretudo pelo fato de que o livro didático é um dos materiais didáticos mais pesquisados na área da Educação.

#### 7.4.2.3 Atitude

Elaborar materiais didáticos inovadores com recursos tecnológicos tradicionais ou digitais requer tempo para pesquisar, experimentar e aplicar, principalmente se os recursos não são conhecidos pelos estagiários. O único material pesquisado na Internet diferente das simulações foram os vídeos da plataforma YouTube que auxiliaram todas as vezes que a Internet da escola não funcionou. No entanto, não ocorreu a procura por outros recursos que estão sendo muito pesquisados na área da Educação como jogos para o ensino de Ciências, hipertextos ou laboratórios virtuais, mesmo sendo indicado o software Algodoo para planejar atividades nos laboratórios de Física.

Valorizar os softwares de simulações livres por intermédio dos comerciais é uma atitude que promove a democratização do ensino público, além de criar alternativas para diversificar os materiais didáticos. Dentre os softwares de simulações livres de Física encontradas na Web, destacam-se: o projeto PhET, Modellus, Física em Physlet, Tracker, Algodoo e NOA da UFPB. Embora, haja outras

opções na Web, nem todas são tão fáceis de manipular. Por isso, o projeto PhET foi considerado pelos estagiários a estrela das simulações livres.

#### 7.4.3 Desenvolve estratégias de ensino para trabalhar com as TIC

A terceira competência possui quatro descritores que, em seu conjunto, considera conhecimento, habilidade e atitude, elementos necessários para mobilizar a referida competência em conformidade com o Quadro 33.

| QUADRO 33 – COMPETÊNCIA “C” E SEUS DESCRITORES                |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C) DESENVOLVE ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA TRABALHAR COM AS TIC |                                                                                                                                             |
| 1.C.1                                                         | Conhece diferentes metodologias e estratégias de ensino                                                                                     |
| 2.C.2                                                         | Utiliza metodologias ad hoc com as TIC que sejam centradas nos alunos e favoreçam o pensamento coletivo                                     |
| 2.C.3                                                         | Desenvolve atividades utilizando softwares de Física considerando os níveis cognitivos que podem atingir: ilustração, exploração e problema |
| 3.C.4                                                         | Interessa-se por conhecer novas metodologias e estratégias de ensino que facilitam a integração das TIC                                     |

FONTE: A autora (2018).

##### 7.4.3.1 Conhecimento

Para desenvolver a competência “C”, o estagiário deve demonstrar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas cursadas na Licenciatura em Física, sobre metodologias e estratégias para o ensino de Física. Por meio desse conhecimento, o estagiário deve ser capaz de planejar o ensino de acordo com os recursos TIC disponíveis, propondo estratégias que contribuam com o processo de ensino e aprendizagem de Física.

De acordo com as observações das aulas ministradas pelos estagiários nas escolas, confirma-se que a principal metodologia utilizada foi a dos três momentos pedagógicos, problematizando, organizando e aplicando o conhecimento, apresentando diferenças na elaboração de cada um desses momentos. Na primeira parte da problematização, foram utilizadas simulações do projeto PhET ou vídeos do YouTube, além de serem incorporados elementos das ideias prévias no momento da problematização, o que demonstrou que o primeiro momento pedagógico foi bem planejado.

Já no segundo momento da organização e entrega dos conteúdos, foram utilizadas as simulações apresentadas na problematização para ilustrar o ensino teórico, com uso do quadro e giz para explicação do conteúdo.

No último momento não houve clareza de como foi realizada a aplicação do conhecimento. Às vezes, era solicitado um exercício como tarefa de casa; às vezes, era resolução de exercícios em sala de aula e o estagiário finalizava, fazendo ele mesmo os cálculos no quadro. Realmente, não ficou claro como é que os estagiários pretendiam aplicar o conhecimento adquirido nessa aula.

De acordo com as observações feitas, constatou-se que, efetivamente, as simulações de Física podem se tornar estratégias didáticas eficazes, se pensadas de acordo com uma metodologia. Entretanto, é favorável utilizar mais de uma metodologia e, assim, ter um leque de possibilidades para o ensino e aprendizagem.

#### 7.4.3.2 Habilidade

Aplicar uma metodologia centrada nos alunos exige tempo para planejar em que momento eles podem desenvolver atividades, sentindo-se envolvidos para, ativamente, questionarem, como também trabalharem em grupo, com o intuito de apreender desde a colaboração à resolução de problemas e não cálculos, entre tantas outras possibilidades de aprendizagem e interação.

Em geral, as aulas teóricas ministradas pelos estagiários ocorreram sempre da mesma forma expositiva, sem a participação planejada de todos os alunos, exceto um ou outro que respondia alguma pergunta realizada pelo estagiário para dar continuidade à sua aula expositiva.

Lamentavelmente, esse descritor não foi observado em nenhum estagiário durante as visitas nas escolas. Dessa forma, pode-se apontar a falta de experiência e conhecimento para desenvolver outras metodologias e estratégias que pudessem ser utilizadas para aproveitar as diferentes opções que proporcionam as TIC.

Como foi referenciado no descritor anterior, as simulações podem ser utilizadas para criar estratégias didáticas, ou seja, atividades planejadas para o ensino e aprendizagem. Essas atividades podem ser utilizadas para atingir diferentes níveis do conhecimento, por meio da ilustração, da exploração e da problematização como é característico de simulações pequenas como o projeto PhET, rotulado de Physlet.

É primordial que a escolha da simulação ou de qualquer outro recurso tecnológico esteja relacionada diretamente com o objetivo educacional proposto para cada intervenção dentro da sala de aula, porque, dependendo do objetivo, as atividades devem ser formuladas e o material didático escolhido. Em geral, as simulações escolhidas foram para ilustrar o conteúdo durante o ensino teórico, sem atingir outros níveis do conhecimento mais complexos, como exploração ou resolução de problemas.

#### 7.4.3.3 Atitude

Durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, foi solicitado aos estagiários que incorporassem as simulações de Física em pelo menos uma aula ministrada na escola. Esse foi o ponto de partida para incitar o uso de novas estratégias.

Embora os estagiários apresentassem certo interesse por conhecer outras metodologias e estratégias para o ensino e aprendizagem de Física, não se observou explicitamente que esse interesse se materializou no sentido de valorizar outras metodologias e estratégias para integrar as TIC.

#### 7.4.4 Compreende a importância do uso das TIC para sua formação

A quarta competência possui quatro descritores que, em seu conjunto, considera conhecimento, habilidade e atitude, elementos necessários para mobilizar a devida competência como aponta o Quadro 34.

QUADRO 34 – COMPETÊNCIA “D” E SEUS DESCRITORES

| D) COMPREENDE A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TIC PARA SUA FORMAÇÃO |                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.D.1                                                        | Compreende a necessidade de integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem                                                    |
| 2.D.2                                                        | Analisa seu estágio na escola e identifica novos elementos a serem considerados no ensino                                           |
| 2.D.3                                                        | Utiliza diferentes plataformas de Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem para compartilhar conhecimentos, materiais e experiências |
| 3.D.4                                                        | Reflete sobre o estágio na escola e sua implicância na formação profissional                                                        |
| 3.D.5                                                        | Valoriza a incorporação das TIC como resultado da experiência no estágio                                                            |

FONTE: A autora (2018).

#### 7.4.4.1 Conhecimento

Para desenvolver a competência “D”, o estagiário precisa de um conhecimento que o leve a compreender que as TIC permeiam todas as esferas da sociedade. Os estagiários tiveram proximidade com esse conhecimento durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I para legitimar o uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

No desenvolvimento da disciplina, no primeiro momento, o pensamento coletivo foi divergente. Alguns licenciandos desconfiaram dos aportes das TIC no sistema educativo, enquanto outros mostraram-se otimistas com a nova proposta. Com o tempo, todos os estagiários foram tornando-se a favor da utilização das tecnologias digitais, principalmente, de compartilhar suas próprias experiências com as tecnologias digitais, na vida acadêmica, no trabalho e no lazer, extrapolando a valorização positiva até a escola. Depois de compreendida a necessidade de que a escola deve participar das mudanças culturais que trouxeram as TIC, deu-se início ao planejamento das aulas integrando as simulações de Física.

#### 7.4.4.2 Habilidade

Como já mencionado, os licenciandos sabiam qual era o foco de observação na escola, mas, durante essa observação prévia e durante a ação pedagógica, alguns estagiários identificaram problemas que afetavam o ensino e a aprendizagem. Estar atento às diferentes atitudes que os alunos podem apresentar durante o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula poderia ser apontada como a causa do problema que, até então, não era reconhecido pelos futuros professores.

Identificar novos elementos na observação e na ação pedagógica transformam-se em um desafio para o futuro professor para que saiba o que fazer com informações inesperadas. Esse é um processo bem pessoal e cada estagiário deve agir de forma diferente, dependendo de suas próprias capacidades, considerando sua história de vida e atitudes, o que influencia a tomada de decisões para mudar ou não a prática e define a práxis do futuro docente.

O espaço de colaboração é uma instância própria da disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física II que proporciona o compartilhamento de

experiências na escola e reflexões sobre o estágio. A colaboração para elaborar os planos de aula resultou do compartilhamento de saberes e dúvidas, inclusive para planejar de acordo com a realidade das escolas.

As experiências na escola também foram compartilhadas. Os estagiários apresentaram suas inquietudes sobre a disciplina aos colegas e professores, expondo as dificuldades vivenciadas na escola. Com isso, procuraram uma orientação que os ajudasse a enfrentar essas dificuldades e, até mesmo, como um espaço de catarse.

A sala de aula foi o lugar em que os estagiários mais valorizaram o AVEA, ferramenta tecnológica que serviu mais para compartilhar documentos, planos de aula e material didático, mas não para realizar o feedback entre os pares, que é o que se esperava com o uso do OneNote. Sem dúvida, os AVEA podem outorgar espaços de colaboração tão proveitosos como os espaços físicos da sala de aula. No entanto, esses espaços não são ambientes regularmente utilizados pelos estagiários, em virtude destes não serem instigados a fazê-lo. Os estagiários valorizaram mais o uso do e-mail para troca de documentos e o WhatsApp para consulta, ferramentas usadas diariamente por eles.

#### 7.4.4.3 Atitude

A atitude frente à incorporação das tecnologias digitais durante a formação acadêmica depende de suas próprias vivências nos diferentes âmbitos da vida pessoal, acadêmica e profissional, já que o uso das tecnologias digitais permeia indistintamente cada uma dessas áreas. Nesse sentido, pode-se afirmar que a totalidade dos estagiários utilizou as tecnologias digitais no seu dia a dia para se comunicar tanto no lazer quanto no âmbito acadêmico.

Durante a formação na Licenciatura em Física, os alunos utilizaram as ferramentas necessárias para desenvolver as atividades propostas em cada disciplina, como entrega de trabalhos escritos em Word, elaboração de gráficos em planilhas Excel, pesquisa de conteúdos na rede, entre outras.

No estágio, os licenciandos vivenciaram a atividade profissional docente durante um ano e desenvolveram diferentes atitudes frente ao uso das tecnologias digitais, dependendo de sua experiência na escola. Assim sendo, os estagiários que encontraram uma escola praticamente desconectada e com poucos recursos

tecnológicos apresentaram dificuldades para a incorporação das simulações no ensino de Física.

Por outro lado, os estagiários que tiveram uma melhor experiência no momento de incorporar as simulações, porque na escola havia espaço de laboratório multimídia e uma conectividade aceitável, concluíram o estágio com uma visão positiva sobre o ensino de Física auxiliado pelas tecnologias digitais, incorporando as TIC como parte de um repertório necessário à práxis docente.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida em 2017 visou à necessidade de atualização do Ensino Superior, uma vez que forma professores inseridos em uma sociedade permeada pelas tecnologias digitais. Com base nessa premissa, decidiu-se inserir novos elementos nas disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II, a fim de contribuir com o desenvolvimento de competências TIC nos futuros professores, por meio da incorporação de softwares de simulações livres de Física durante o estágio docente.

Durante esse período, os licenciados vivenciaram o trabalho docente na escola, participando dos processos de ensino e aprendizagem, próprios da profissão docente. Na oportunidade, desenvolveram o comumente chamado CHA de competências, que envolve conhecimento, habilidade e atitude, adquiridas durante todo o processo de formação nas diferentes disciplinas que estruturam a Licenciatura em Física, tanto da área de Física quanto da Educação.

O uso de competências se dá em qualquer área de trabalho, especificando um conjunto de requisitos para desempenhar da melhor forma possível. Sob essa ótica, infere-se que o trabalho docente não é exceção, pois tem suas especificidades que tornam difícil a comparação com outras profissões. Por esse motivo, nesta pesquisa, foi necessário delimitar que tipo de competências docentes poderiam ser desenvolvidas durante as disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II, estabelecendo competências TIC na área pedagógica.

A proposta para desenvolver competências em TIC nos futuros professores foi criada tendo como base o projeto da UNESCO (2008) e o projeto ENLACES do governo de Chile (2011). Assim, as competências consideradas para a disciplina foram quatro: (a) planeja ambientes baseados no currículo escolar utilizando as TIC; (b) elabora materiais didáticos utilizando as TIC; (c) desenvolve estratégias de ensino para trabalhar com as TIC; (d) compreende a importância do uso das TIC para sua formação. Cada competência está associada a um conjunto de descritores que podem ser observados durante cada etapa desenvolvida na disciplina (QUIROZ, 2012).

Assim, retomando os objetivos específicos enunciados no início desta pesquisa: (i) analisar as práticas dos alunos de Licenciatura em Física durante o estágio, desde o processo de produção dos planos de aula até a execução dos

mesmos, ponderando o uso de simulações de Física para o ensino dos conteúdos curriculares; (ii) verificar se os alunos de Licenciatura em Física desenvolvem as competências tecnológicas esperadas por meio de observações das aulas ministradas durante a prática de docência na escola de Educação Básica, dos relatos de experiência produzidos como trabalho final, diário de campo, questionário e entrevistas, associando-os aos dados que foram constituídos na pesquisa, é pertinente apontar algumas considerações sobre cada elemento utilizado para desenvolver as quatro competências em TIC nos futuros professores de Física.

A competência “A” – planeja ambientes baseados no currículo escolar utilizando as TIC – considera-se a mais desenvolvida pelos estagiários, porque também foi a mais trabalhada durante a disciplina, propiciando uma atitude positiva frente a essa ferramenta que organiza e otimiza o trabalho docente.

Durante o início da etapa do planejamento, foram observadas as primeiras dificuldades dos estagiários para criar um plano de aula, tais como: (i) estruturar os conteúdos para cada aula no tempo determinado de aproximadamente duas horas por semana; (ii) falta de estratégias para realizar as aulas; (iii) falta de conexão entre os objetivos e as atividades propostas; (iv) falta de avaliação formativa. Contudo, com o tempo, foram superando cada uma das dificuldades e no segundo semestre a elaboração dos planos de aula ocorreu com maior facilidade, embora a escolha dos objetivos manteve-se como a maior dificuldade.

A rigorosidade no processo de planejar durante a Prática de Docência em Ensino de Física ajudou os estagiários a mobilizar conhecimentos no que se refere à proposição de atividades para desenvolver conteúdos. Além disso, prever as ideias prévias dos alunos, bem como pensar em uma metodologia e acionar mecanismos estratégicos para desenvolver as aulas de acordo com as possibilidades proporcionadas pela escola. Portanto, planejar de acordo com os novos tempos, incorporando simulações de Física ao plano de aula requer uma infraestrutura que, muitas vezes, a escola não possui, o que limita a ação do professor dentro da sala de aula com materiais didáticos do século passado.

A competência “B” – elabora materiais didáticos utilizando as TIC – foi uma competência parcialmente desenvolvida, porque a dificuldade enfrentada pelos estagiários no momento de desenvolver as atividades propostas no planejamento, utilizando simulações de Física como material didático, evidenciou a falta de conectividade e de infraestrutura nas escolas para desenvolver qualquer proposta

com o uso de computador conectado à Internet na sala de aula ou no laboratório multimídia.

Para desenvolver essa competência, foi necessário conhecer as diferentes simulações de Física disponibilizadas na rede de forma livre. Assim, optou-se por incorporar, durante o primeiro e segundo semestres, as simulações do projeto PhET da Universidade do Colorado, Physlet Physics, da Associação Americana de Professores de Física, e Modellus da Universidade de Lisboa. Entre essas três simulações de Física, os licenciandos sentiram-se mais à vontade com o PhET, porque é mais fácil de usar que as outras simulações, porque delimita temas bem específicos, característica própria das Physlet, e porque tem uma interface atrativa e intuitiva que facilita a interação com o usuário.

Considerando a necessidade do acesso à Internet, adotou-se como melhor opção para trabalhar os conteúdos de Física a sala de aula e o laboratório multimídia. Todavia, o que não se esperava nesse processo de elaboração de materiais didáticos é que os estagiários não apreciariam o Modellus como uma ferramenta que auxilia a criação de Physlets personalizadas, sem a necessidade de conexão com a Internet. Um ponto a favor se o pensamento for em direção aos problemas de conectividade apresentados pelas escolas e à dificuldade apresentada pelos licenciandos em relacionar a matemática com os fenômenos físicos.

A competência “C” – desenvolve estratégias de ensino para trabalhar com as TIC – foi parcialmente desenvolvida pelos estagiários devido à falta de conhecimento sobre as diferentes metodologias e estratégias didáticas que podem ser utilizadas no ensino de Física. Apesar de a maioria dos estagiários ter utilizado os três momentos pedagógicos, problematizando e considerando as possíveis ideias prévias nos alunos, não foi evidenciado o terceiro momento pedagógico no qual aluno aplica o conhecimento adquirido.

Relevante considerar também que os estagiários optaram sempre pelo ensino expositivo, com o foco no professor e não nos alunos. O desenvolvimento dessa competência evidenciou a distância que existe entre as áreas de Educação e da Física no Curso de Licenciatura, dificultando, assim, a correlação que deve existir entre essas duas áreas do conhecimento.

A competência “D” – compreende a importância do uso das TIC para sua formação – foi visivelmente desenvolvida pelos estagiários no decorrer da disciplina,

porém, em alguns casos, houve rejeição no momento em que se depararam com as dificuldades para incorporar as TIC nas escolas.

Essa competência foi desenvolvida durante a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, mediante a contextualização das TIC nas diferentes esferas da sociedade e como estas devem permear a escola do mesmo modo que fazem parte do cotidiano. Para que os alunos pudessem visualizar essa possibilidade, durante a disciplina, foi apresentado o documento “Padrões de Competência em TIC para Professores” com o intuito de tornar evidente a necessidade de mudar a ação docente.

Muitas são as variáveis envolvidas para determinar se foram ou não desenvolvidas as competências em TIC nos futuros professores durante as disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II. Não obstante, durante o caminho percorrido nesta pesquisa, foi possível verificar que os elementos propostos para desenvolver as competências em TIC são apropriados à disciplina e ao estágio de docência. Sobretudo, ao considerar que, desde o planejamento até a execução das aulas, muitos são os elementos a serem analisados.

Em virtude disso, é oportuno esclarecer que certos elementos fortalecidos durante a disciplina propiciaram a identificação de competências desenvolvidas, como foi o caso do planejamento das aulas. Distintamente, foi menos visível o desenvolvimento da competência relacionada às estratégias didáticas para trabalhar com as TIC, o que revelou um trabalho docente com pouco repertório em torno das estratégias didáticas focadas nos alunos. Isso ocorreu devido ao pouco espaço que foi outorgado na disciplina para debater sobre esse tema que, inicialmente, não foi percebido como um problema de formação inicial.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento de competências em TIC na formação inicial do professor de Física requer a mobilização de elementos específicos da profissão docente, unificando conhecimentos e habilidades tanto da área da Física quanto da Educação. Sem essa parceria não é possível que os futuros professores desenvolvam estratégias didáticas específicas para o ensino de Física.

Primeiramente, a proposta foi a de desenvolver atividades incorporando softwares de simulações para o ensino de Física. A ideia, portanto, foi a de incitar o uso de recursos TIC nos processos de ensino e aprendizagem. No entanto, não se pode considerar que esta seja a única forma de intervir na sala de aula, haja vista o

amplo leque de possibilidades para desenvolver materiais didáticos e estratégias de ensino que envolvem o uso de outras ferramentas digitais. Nesse sentido, espera-se que a leitura dessa proposta desperte o interesse nos leitores em pesquisar outras ferramentas ou estratégias didáticas.

Nesta pesquisa, foram evidenciados alguns temas que não puderam ser aprofundados, a exemplo da falta de metodologias e estratégias para trabalhar com as tecnologias digitais, independentemente de se trabalhar ou não com as simulações para o ensino teórico da Física. Temas como esse poderiam ser efetivos no estágio, tendo em vista que os licenciandos poderiam utilizar estratégias diferentes centradas nos alunos.

A incorporação das novas tecnologias, sem dúvida, é uma das competências que deve ter não apenas os estagiários em uma primeira prática docente, mas fundamentalmente os formadores de profissionais universitários. Isso porque os próprios estagiários afirmaram que não usaram simulações de Física em outras disciplinas durante o Curso de Licenciatura. Assim sendo, uma sugestão para a continuidade deste estudo poderia ser a possibilidade de constatar as competências em TIC nos professores da Licenciatura em Física da IFES. Eis, portanto, um novo desafio.

## REFERÊNCIAS

- ADELL, J.; CASTAÑEDA, L. Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?. In: HERNÁNDEZ, J.; PENNESI, M.; SOBRINO, D.; VÁZQUEZ, A. (Coords.). **Tendencias emergentes en educación con TIC**. Barcelona: Editorial Espiral, 2012. p. 13-32.
- ALMEIDA, M. I. de; PIMENTA, S. G. **Estágios supervisionados na formação docente**. São Paulo: Cortez, 2014.
- AUDINO, D. F.; SILVA NASCIMENTO, R. da. Objetos de aprendizagem – diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 5, n. 10, 2010.
- BASTOS, M. I. **O impacto das TICs na educação**: o desenvolvimento de competências em TIC para a educação na formação de docentes na América Latina. Org. UNESCO. OREALC. Brasília, DF, abril, 2010.
- BELLONI, M.; CHRISTIAN, W. Physlets and Open Source Physics for Quantum Mechanics: Visualizing Quantum-mechanical Revivals. **Journal of Online Learning and Teaching**. v. 1, july, 2005. Disponível em: [file:///C:/Users/Sansung/Downloads/Physlets\\_and\\_open\\_source\\_physics\\_for\\_quantum\\_mecha.pdf](file:///C:/Users/Sansung/Downloads/Physlets_and_open_source_physics_for_quantum_mecha.pdf). Acesso em: 12 mar. 2020.
- BOHIGAS, X.; XAVIER J.; NOVELL, M. Applets en la enseñanza de la Física. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 3, p. 463-472, 2003.
- BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; vol. 2).
- BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 20 dez. 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/portarias/dec5.622.pdf>. Aceso em: 18 jun. 2020.
- BRASIL. Lei de Diretrizes de Base da Educação nº. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 23 dez. 1996. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Aceso em: 23 mar. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio**.. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Coordenação Geral de Ensino Médio, 1999.

BRITO, G. S. **Inclusão digital do profissional professor**: entendendo o conceito de tecnologia. Caxambu, MG: ANPOCS, 2006.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias**: um repensar. 2. ed. Curitiba: Intersaberes, 2008.

BRITO, G. S.; SIMONIAN, M. Conceitos de tecnologias e currículo: em busca de uma integração. *In*: HAGEMEYER, R. C.; GABARDO, C. V.; SÁ, R. A. (Orgs.). **Diálogos epistemológicos e culturais**. Curitiba: W&A Editores, 2016.

CAPUANO, V. C. El uso de las TIC en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. **VEsC**, n. 2, p. 79-88, 2011.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, P. S.; BRIOSA, E. P.; CHRISTIAN, W.; BELLONI, M.; COSTA, M. F. **Física em Physlets**: Ilustrações, Explorações e Problemas para um Ensino Interativo em Física Introdutória (Posición en Kindle686-689). Edición de Kindle, 2014.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CEPAL. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **Estudo Econômico da América Latina e do Caribe**. 2016. Disponível em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40328/4/S1600546\\_pt.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40328/4/S1600546_pt.pdf). Acesso em: 12 set. 2020.

CETIC.BR. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros** - TIC Domicílios 2016. Disponível em: <https://cetic.br/tics/domicilios/2016/individuos/C9/>. Acesso em: 15 set. 2020.

COLL, C. Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. **Aula de innovación educativa**, 2007, vol. 161, p. 34-39.

COLL, C. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. **Boletín de la Institución Libre de Enseñanza**, v. 72, p. 17-40, 2008.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual**: Aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ELLIOT, J.; GORICHON, S.; IRIGOIN, M.; MAURIZI, M. R. **Competencias y Estándares TIC para la Profesión Docente**. Santiago: Ministerio de Educación de Chile, 2011.

FERNANDES, S. A. **Um estudo sobre a consistência de modelos mentais sobre Mecânica de estudantes de Ensino Médio**. 2011. 212 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

FERRAZ, A; BELHOT, R. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, SP, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>. Acesso em: 18 jun. 2018.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de administração contemporânea**, v. 5, p. 183-196, 2001.

FREIRE, Paulo. **A Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

GARDIN, D. **Planejamento na sala de aula**. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

HESTENES, D.; WELLS, M.; SWACKHAMER, G. Force Concept Inventory. **The Physics Teacher**, v. 30, p. 141-158, mar. 1992.

HINOSTROZA, J.; LABBÉ, C. **Políticas y prácticas de informática educativa en América Latina y El Caribe**. Santiago de Chile: CEPAL, 2011.

JÄRVELÄ, S. Personalised Learning? New Insights into Fostering Learning Capacity. In: OECD-CERI (Eds.). **Personalising Education**, p. 31-46. Paris: OECD/CERI, 2006.

LE BOTERF, G. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LEMOS, A. **Olhares sobre a cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003, p. 11-23.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de: COSTA, C. I. da. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Organização escolar e gestão da escola**: teoria e prática. 6. ed. São Paulo: Heccus Editora, 2015.

LIMA, S. **Aprender para ensinar, ensinar para aprender**: aprende-se a ensinar no curso de pedagogia? Cuiabá: Central de Texto: EduFMT, 2007.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. **Rev. Bras. de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 77-86, 2002.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual**: discursiva. 2. ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2014.

MORRA, F. O.; HALTENHOFF, H. N. Las preguntas y decisiones iniciales respecto al porque generar una propuesta de estándares TIC para la formación inicial docente. *In*: ENLACES; OREALC/UNESCO. **Estándares TIC para la Formación Inicial Docente**. Una Propuesta en el Contexto Chileno. Santiago, Chile, 2008.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro Física. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 20, n. 3, 617-638, 2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. Ciências. Curitiba, 2008.

PEREIRA, A.; SCHMITT, V.; DIAS, M. **Ambientes virtuais de aprendizagem em diferentes contextos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Portugal: Porto, 1999.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, v. 3, n. 3, p. 5-24, 2004.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. *In*: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM. 2002.

QUIROZ, J. E. S. Estándares TIC para la Formación Inicial Docente: Una Política Pública en el Contexto Chileno. **Education Policy Analysis Archives**, v. 20, n. 1, 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5650658>. Acesso em: 12 jul. 2019.

RICARDO, E.; ZYLBERSZTAJN, A. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 257-274, 2008.

ROSADO, L.; HERREROS, J. R. Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física. **Recent Research Developments in Learning Technologies**, 2009.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

SANCHO, J. M. De Tecnologías de la Información y la Comunicación a Tecnologías de la Educación: componentes de un camino incierto. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 9, n. 28, p. 651-669, set./dez. 2009.

SCHAFF, A. **A sociedade Informática**: as consequências sociais da segunda revolução industrial. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade Paulista, 1995.

SETTON, M. G. J. A teoria do *habitus* em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**. n. 20, p. 60-70, maio/ago. 2002.

TARDIF, J. Développer un programme par compétences: de l'intention à la mise en œuvre. **Pédagogie collégiale**, v. 16, n. 3, p. 36-44, 2003.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. **A Tecnologia, Informação e Inclusão**. TICs na Escola. v. 1, n. 3, 2008. Disponível em: <https://goo.gl/suGp0F>. Acesso em: 12 abr. 2019.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. **Padrões de competência em TIC para professores**. UNESCO, 2009. Disponível em: <https://goo.gl/6m4D87>. Acesso em: 11 abr. 2019.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. **Situación educativa de América Latina y el Caribe**: Hacia una educación de calidad para todos. Santiago, Ediciones del Imbunche, 2013. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITIED-espanol.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

URBANAVICIUS, V.; OLEGÁRIO, J.; PRUDENCIANO, R.; LACERDA, M. **Identificação do Conhecimento, Habilidade e Atitude (CHA) dos coordenadores de curso de uma Instituição de Ensino Superior**. 2010. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI. Disponível em: [https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1314\\_200600030.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1314_200600030.pdf). Acesso em: 23 jun. 2019.

VALENTE, J. **Integração das Tecnologias na Educação**. Secretaria da Educação a Distância. Brasília, DF: Ministério da Educação, SEED, 2005. p. 23-31.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento - Avaliação da aprendizagem**: Práxis de mudança – Por uma práxis transformadora, São Paulo: Libertad, 2003.

VEIGA, I. **Projeto político-pedagógico da escola**. Uma construção possível. Campinas, SP: Papirus, 2005.

VIEIRA, F. P. **Gestão, baseada nas competências, na ótica dos gestores, funcionários e clientes, na empresa de assistência técnica e extensão rural do estado de Rondônia – EMATER, RO**. 2002. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

WIEMAN, C.; PERKINS, K.; ADAMS, W. Oersted Medal Lecture: Interactive simulations for teaching physics: What works, what doesn't, and why. **American Journal of Physics**, v. 76, n. 4-5, p. 393-399, 2008.

## APÊNDICE 1 – PPT DAS AULAS MINISTRADAS NA DISCIPLINA DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I

### Cibercultura

- O filósofo francês Pierre Levy é considerado um dos maiores especialistas mundiais em internet, culturas tecnológicas digitais e inteligência artificial. Entre suas obras destacam A máquina universo: criação, cognição e cultura informática (1987); A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço (1994); O que é o virtual? (1995) e Cibercultura (1997)
- Tinha ouvido o termo Cibercultura?



Pierre Levy

### Definição de ciberespaço segundo Levy

- Eu defino o ciberespaço como o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores. Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos (já incluídos os conjuntos de redes hertzianas e telefônicas clássicas), na medida em que transmitem informações. Consiste de uma realidade multidirecional, artificial ou virtual incorporada a uma rede global, sustentada por computadores que funcionam como meios de geração de acesso.

### A nova relação com o saber

- Pela primeira vez na história da humanidade, as maiores das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira
- Trabalhar quer dizer, cada vez mais, aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos
- O ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas: memória (banco de dados, etc), imaginação (simulações), percepção (sensores digitais, realidade virtual, etc), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos). Favorecendo novas formas de acesso à informação e novos estilos de raciocínio e conhecimento

(LEVY, 1999,P.157)

### A nova relação com o saber

- O essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede. Nesse contexto, o professor é incentivado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos em vez de um fornecedor direto de conhecimento

(LEVY, 1999,P.157)

### Marck Prensky

- Marck Prensky é considerado um experto mundial na interação entre o jogo e a aprendizagem. Acunhou os termos “nativo” e “imigrante” digitais no 2001



### Nativo Digital

- Segundo Prensky, o nativo digital nasceu na era digital criado pelos computadores, internet, celulares, etc.
- Os Nativos Digitais estão acostumados a receber informações muito rapidamente
- Eles gostam de processar mais de uma coisa por vez e realizar múltiplas tarefas.
- Eles preferem os gráficos antes do texto
- Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto).
- Eles trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos.
- Eles têm sucesso com gratificações instantâneas e recompensas frequentes.
- Eles preferem trabalhar em forma lúdica a trabalhar “sério”.



### Imigrantes Digitais

- Nossos estudantes de hoje são todos “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet. (PRENSKY, 2001, p.1)
- Então o que deveria acontecer? Os estudantes Nativos Digitais deveriam aprender as velhas formas, ou os educadores Imigrantes Digitais deveriam aprender as novas?



### Imigrantes Digitais

- Em contraste, os Imigrantes Digitais não parecem valorizar as habilidades que os Nativos Digitais adquiriram através da interação e a prática, e preferem o que é conhecido para eles, fazendo da forma como foram ensinados.





Então o que faz o resto de nós? Aqueles que não nasceram no mundo digital, mas em alguma época de nossas vidas, ficou fascinado e adotou muitos ou a maioria dos aspectos da nova tecnologia são, e sempre serão comparados a eles, sendo chamados de Imigrantes Digitais

Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

## Visitantes e Residentes

- David White e Allison Le Cornu propõem uma nova tipologia para descrever o usuário digital no 2011, um década depois que o termo "nativo e imigrante" digital fora utilizado por Prensky.
- Esta nova tipologia não se preocupa com a idade ou sexo do usuário, mas sim com a motivação para interagir com a web.



David White

Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

## Residente Digital

- O residente é uma pessoa que não concebe a sua vida sem estar conectado, interagindo ativamente em funções do dia a dia, como por exemplo: no trabalho, para fazer tramites, ócio, social, etc.




Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

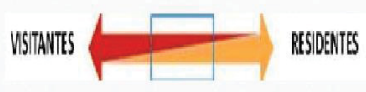
## Visitante Digital

- O visitante é uma pessoa que utiliza as tecnologias digitais para resolver problemas específicos e depois fecha sessão.
- Não precisa estar conectado e desconfia dos serviços que se oferecem na rede



Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

Visitantes e Residentes se deve compreender como um **processo contínuo** e não como um processo binário



Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

## TIC na Escola

- E que faz o professor com essas novas tecnologias?
- Que são as competências TIC?



Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

## PADRÕES DE COMPETÊNCIAS EM TIC PARA PROFESSORES (UNESCO 2008)



Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

| IC: Pedagogia | Os professores devem ser capazes de:                                                                                                                              | Descrever como o uso das TIC e tipos específicos de programas podem ajudar os alunos a aprenderem o conhecimento e aprender as formas como o uso desta tecnologia pode complementar o ensino tradicional em sala de aula (por exemplo, prática e demonstração)                                                                        |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IC.1.         | Descrever como o ensino digital e as TIC podem ser usadas para apoiar a aprendizagem por parte dos alunos, do conhecimento da disciplina escolar;                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| IC.2.         | Incorporar as atividades apropriadas em TIC aos planos de aula, de modo a apoiar o processo de aquisição, desenvolvimento, do conhecimento da disciplina escolar; | Fazer com que os participantes utilizem recursos e incorporem programas tutoriais e exercícios e práticas, recursos e conteúdos digitais. Fazer com que os participantes compartilhem seus planos e recebam recomendações dos pares.                                                                                                  |
| IC.3.         | Usar uma gama de apresentação e recursos digitais como apoio ao ensino.                                                                                           | Monitorar o uso do programa de aprendizagem e outros meios digitais para avaliar uma prática; avaliar os vários modelos de apresentação de instrução; fazer com que os participantes criem um plano de aula que inclua o uso do programa de aprendizagem; fazer com que os participantes usem programas para montar uma apresentação. |

Prática de Docência em Ensino de Física I, 2017

## APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO

### Questionário 1

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

- 1) O que é tecnologia?
- 2) Você já cursou disciplinas na graduação que utilizem tecnologias para seu uso acadêmico ou profissional? Qual(ais) disciplinas? Que ferramentas foram utilizadas? Em que situação?
- 3) Você utiliza alguma ferramenta tecnológica em seu dia a dia (computador, tablet, celular, etc.)? E na sua formação acadêmica? Quais ferramentas são utilizadas?
- 4) Você possui computador próprio ou utiliza os proporcionados pela universidade?
- 5) Você tem acesso à Internet? Quantas horas por dia você fica conectado à Internet?
- 6) Quais os locais que você mais utiliza para se conectar à Internet?
- 7) Que atividades você realiza na Internet (pesquisa, chat, fórum, redes sociais, etc.)? Descreva.
- 8) Que sistema operacional você utiliza, Microsoft Windows, Linux ou Mac?
- 9) Você possui domínio das ferramentas do office, o Excel, PowerPoint e Word?
- 10) Você já utilizou algum software de simulação?
- 11) Têm utilizado softwares de simulações para o ensino e aprendizagem em Física? Qual software de simulação?
- 12) Conhece os softwares livre de simulações Algoodo, Tracker, PhET colorado, ou outro não mencionado?

### **APÊNDICE 3 - ENTREVISTA FINAL PARA O VERIFICAR AS COMPETÊNCIAS TIC DESENVOLVIDAS DURANTE AS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I E II**

- 1) Quais diretrizes curriculares você utilizou para planejar suas aulas
- 2) Antes de planejar uma aula incorporando as TIC, que considerações você realizou. Fez algum levantamento
- 3) Quais foram as vantagens e dificuldades na hora de executar o plano de aula utilizando as TIC
- 4) Quais estratégias você considerou para trabalhar com as tecnologias
- 5) Você considera que aproveitou todos os recursos tecnológicos proporcionados pela escola para planejar e executar suas aulas utilizando as TIC? E quais foram esses recursos tecnológicos?
- 6) Durante o planejamento considerou as possíveis “ideias prévias” ou dificuldades que os alunos poderiam apresentar num determinado conteúdo
- 7) Quais as considerações durante a seleção do software de Física para ser utilizado na sala de aula?
- 8) Qual seu parecer sobre o planejamento das aulas no trabalho docente?
- 9) Quais as suas observações sobre os diferentes softwares livres de Física disponíveis na Web?
- 10) Quais softwares de Física livre você utilizou com maior frequência e porquê?
- 11) Quais outros recursos TIC você utilizou para desenvolver a suas aulas?
- 12) Segundo a sua experiência trabalhando com os softwares de Física na sala de aula. Quais as vantagens e desvantagens ao utilizar estas ferramentas tecnológicas como recurso didático?
- 13) Quais foram as estratégias que utilizou nas suas aulas ao momento de usar as tecnologias?
- 14) Quando você utilizou os softwares de Física com os estudantes?
- 15) Quais são os níveis cognitivos que você quis atingir com seus estudantes utilizando os softwares de Física?
- 16) Como percebe os espaços colaborativos com outros colegas na sala de aula e em forma virtual utilizando Moodle e OneNote?
- 17) Como avalia seu processo durante o estágio do ponto de vista do conhecimento e habilidades que foram desenvolvidas neste processo?

## **APÊNDICE 4 – DIÁRIO DE CAMPO DAS OBSERVAÇÕES DOS ESTUDANTES DE LICENCIATURA DURANTE O ESTÁGIO NA ESCOLA**

### **Diário de campo da aula do estagiário L.1**

O estagiário começo a aula perguntando, O que são as ondas?

Os estudantes participaram em forma passiva e alguns responderam onda mecânica e onda eletromagnética.

O estagiário explica o conceito de onda como uma perturbação e sua propagação, relacionando o conceito de energia. Para exemplificar o que explicou apresenta um vídeo à turma dos tipos de ondas na qual aparece uma corda com uma partícula. Compara a corda com uma onda do mar

Explica a natureza das ondas mecânica e eletromagnética e escreve no quadro os tipos de onda: onda sonora, onda eletromagnética, onda mecânica, onda do mar.

Descreve em forma verbal a natureza das ondas mecânica e eletromagnética, escrevendo no quadro exemplos como o som, luz, raios x e microonda

Faz referência aos filmes de ação que apresentam uma concepção que o som se propaga no espaço e enfatiza que isso não ocorre na realidade porque “o som não se propaga no espaço”. Também explica que as ondas eletromagnéticas não precisam de médio material para se propagar, como a luz.

Apresenta um vídeo de uma mola para explicar a onda longitudinal e desenha uma onda no quadro e descreve a onda longitudinal e a transversal “longitudinal (som, mola); transversal (luz, onda na água)”

Apresenta um vídeo da ponte Tacoma, para incluir o conceito de ressonância. Pergunta para a turma se conhecem o termo ressonância e explica que a ressonância também acontece no microondas e no ouvido.

Explica a ressonância como oscilações num período do tempo e fala sobre a frequência natural dos materiais. Desenha no quadro um balanço e explica como ocorre o movimento de uma criança num balanço por causa da ressonância.

Para finalizar é apresentada uma experiência com uma taça de cristal, no primeiro intento não deu certo, mas finalmente conseguiu encontrar a frequência natural da taça e produzir som.

Concluiu a aula com um repasso geral do conteúdo ensinado.

Não deu tempo que os estudantes responderam duas questões proposta pelo estagiário para finalizar o ensino e foi dado como tarefa de casa.

### **Observações da aula**

A aula foi dividida em dois momentos de 45 minutos cada um e compartilhada por dois estagiários L.1 e L.2 que trabalharam durante o primeiro semestre com a mesma turma em forma conjunta. Para apresentar os vídeos levaram seu próprio computador.

Durante a aula toda, a maioria dos estudantes prestaram atenção ao estagiário e participaram timidamente, isto, pode ter acontecido devido à nossa presença como observadores externos e tenham afetado o comum agir dos estudantes.

Percebe que os estudantes não utilizam livro didático nem caderno, eu vi só três estudantes fazendo anotações.

A execução do plano de aula ocorreu com sucesso, o estagiário conseguiu fazer tudo o que tinha planejado para uma aula de 45 minutos. Manteve o ritmo da aula de acordo aos tempos, em quanto utilizava o quadro sempre se manteve falando do tema e dando as explicações em quanto escrevia.

Teve preocupação na busca de exemplos simples e de fácil entendimento para utilizar em cada tema e os estudantes não interromperam para perguntar, assim, que o conteúdo que ele preparou fluiu sem problemas.

Foram utilizados três vídeos e uma experiência de laboratório para reforçar a explicação dada dos conceitos de ondas e ressonância. Cada vez que apresentava um vídeo o fazia a experiência, os estudantes gostavam e ficavam atentos às explicações que dava o estagiário sobre o tema.

A voz do estagiário foi forte e clara, mantendo a atenção da turma durante a aula.

Trabalhou em base a uma ideia previa sobre a propagação do som no vácuo, para dar uma explicação sobre a propagação das ondas mecânicas e eletromagnéticas.

Percebe quando ele fazia alguma pergunta a turma, não esperava o retorno e ele respondia as questões.

Sempre escute a voz do estagiário, a participação dos estudantes foi quase nula.

Por ser a sua primeira vez fazendo uma aula para a turma se deu bastante bem

Todas as observações anteriores foram dadas a conhecer ao estagiário depois de finalizadas as aulas na sala de professores

O feedback com o estagiário serviu para conhecer a impressão sobre o uso da tecnologia, assim, o estagiário relatou o difícil que foi conseguir um projetor e uma tela para usar na sala de aula, teve que pedir com antecipação e procurar uns 20 minutos antes de ingressar na sala. Ele não utilizou nenhum tipo de simulação, havendo muitas simulações representando o fenômeno de ondas, porque achou que a Internet não iria funcionar, e não funcionou mesmo, por isso se antecipo aos fatos e baixou vídeos de YouTube para cumprir com o uso de recursos TIC durante sua aula. Não vi ele muito entusiasta com o uso de simulações ou outra tecnologia digital. Percebe na sua fala que ele valoriza mais o uso da epistemologia para elaborar suas aulas, sendo que as tecnologias não o limitam ao uso de outros recursos ou estratégias de ensino da Física, ao contrário, as tecnologias são recursos que ajudam a enxergar de uma outra forma o conteúdo.

### Planejamento da aula observada

| PLANO DE AULA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|-----------------|
| Disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Professor | Serie                                                                                       | Turma | Curso                                            | Aulas Previstas |
| Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | L1        | 2º Ano                                                                                      | H     | EM                                               | 1               |
| CONTEUDO ESTRUTURANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           | CONTEUDO GERAL                                                                              |       | CONTEUDO ESPECIFICO                              |                 |
| Ondulatória                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           | Ondas                                                                                       |       | Conceito de onda, natureza de ondas, ressonância |                 |
| OBJETIVO GERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           | OBJETIVOS ESPECIFICOS                                                                       |       |                                                  |                 |
| Compreender as ondas e o conceito de ressonância.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           | Definir o conceito de onda;<br>Classificar as ondas;<br>Enunciar o conceito de ressonância; |       |                                                  |                 |
| ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
| <p>(10 minutos) Questionar a sala sobre "o que é uma onda". Diálogo aberto para estimular os alunos em que os alunos devem responder para só depois o professor explicar. Definir "onda".</p> <p>(15 minutos) Falar sobre as classificações das ondas e dar exemplos: eletromagnéticas ou mecânicas, longitudinais ou transversais. Apresentar vídeo para ilustrar as ondas longitudinais e transversais.</p> <p>(15 minutos) Mostrar vídeo sobre a ponte de Tacoma. Falar de outros fenômenos que coincidem com a causa da quebra da ponte (microondas e audição).</p> <p>Relembrar o conceito de frequência e falar sobre frequência natural.</p> <p>Explicar o que é ressonância. Fazer experimento demonstrativo com taça de cristal.</p> |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
| RECURSOS DIDÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
| <p>- Computador, datashow, quadro negro, giz, experimentos demonstrativos</p> <p>Vídeos utilizados:</p> <p>Tipos de onda:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=zYdho_gcCRE">https://www.youtube.com/watch?v=zYdho_gcCRE</a><br/><a href="https://www.youtube.com/watch?v=H9EH_VgTeFs">https://www.youtube.com/watch?v=H9EH_VgTeFs</a></p> <p>Ponte de Tacoma:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=0lwddi17FTM">https://www.youtube.com/watch?v=0lwddi17FTM</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
| CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
| <p>- Examinar as ondas quanto natureza e propagação</p> <p>- Definir o que a característica da onda representa</p> <p>- Relacionar conhecimentos obtidos com situações cotidianas</p> <p>- Identificar situações onde há ressonância</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
| INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |
| <p>Os alunos deverão responder a duas perguntas:</p> <p>1) Em filmes de ficção científica, como em Star Wars, é comum vermos batalhas que ocorrem no espaço sideral. Conseguimos ver as naves e ouvir os tiros e explosões. Há um erro físico nestas cenas (afinal, o filme é uma ficção). Qual é esse erro e por que não está certo de acordo com as leis da física?</p> <p>2) Imagine que ao chegar em casa da escola você esteja com fome, mas com muita pressa para ir dormir. Resolve então esquentar no microondas um pouco de macarrão com molho que sobrou do almoço. Após 2 minutos de aquecimento, quem estará mais quente, a comida ou o prato? Por quê?</p>                                                                       |           |                                                                                             |       |                                                  |                 |

## Diário de campo da aula do estagiário L.2

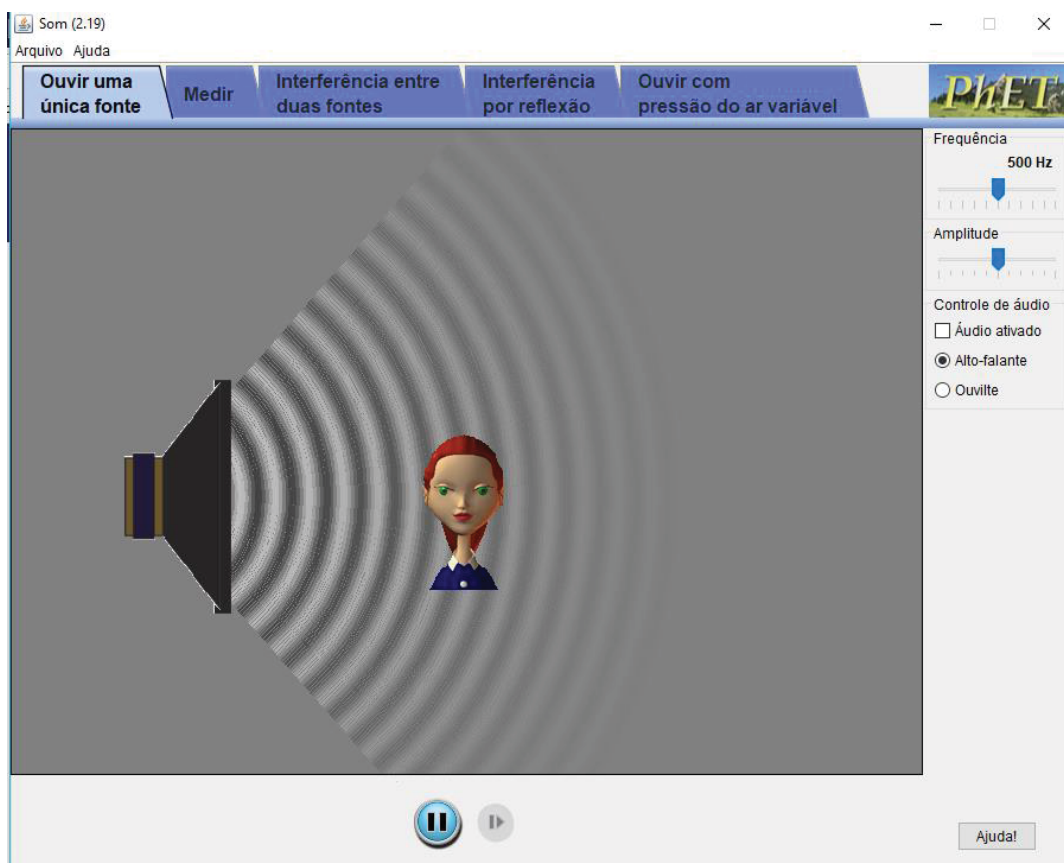
O estagiário L.2 continua com a aula ministrada por L.1, eles trabalham juntos com a mesma turma. Começa a aula retomando o conceito de ressonância dado por L.1 e exemplifica o fenômeno com as notas musicais que produzem os violões

Pergunta à turma por que quando o treinador do cachorro ele apita e o cachorro ouve o apito? Os estudantes interagem e dizem que é por causa da frequência.

### Observações da aula

#### Planejamento da aula observada

| PLANO DE AULA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|-----------------|
| Disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Professor | Serie                                                                                                       | Turma | Curso                                            | Aulas Previstas |
| Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | L2        | 2º Ano                                                                                                      |       | EM                                               | 1               |
| CONTEÚDO ESTRUTURANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           | CONTEÚDO GERAL                                                                                              |       | CONTEÚDO ESPECÍFICO                              |                 |
| Características do som;<br>Ouvido humano.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           | Onda sonora                                                                                                 |       | Conceito de onda, natureza de ondas, ressonância |                 |
| OBJETIVO GERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           | OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                       |       |                                                  |                 |
| Compreender como o som se propaga e como o percebemos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           | Discutir a percepção humana do som;<br>Calcular a velocidade do som;<br>Interpretar características do som; |       |                                                  |                 |
| ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| (15 minutos) Iniciar uma discussão de como o som chega até nós e como o percebemos. Utilizar os conhecimentos da aula anterior, onde foi discutido ressonância, para estimular o entendimento de que percebemos o som graças a vibração do ar (ondas transversais);                                                                                                                                      |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| (15 minutos) Propor uma situação de uma noite chuvosa, onde ouvimos o som de um trovão após percebê-lo através da luz, para calcular a velocidade do som na atmosfera;                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| (10 minutos) Usar uma simulação do Phet para discutirmos a definição de altura, intensidade e timbre do som.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| RECURSOS DIDÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| - Computador, datashow, quadro negro, giz, simulações. Simulação utilizada:<br><a href="https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/sound">https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/sound</a>                                                                                                                                                                                             |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| - Examinar a maneira como percebemos o som<br>- Estimar a velocidade do som a partir de uma situação cotidiana<br>- Relacionar timbre, altura e intensidade com grandezas físicas                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |
| Os alunos deverão responder a duas perguntas:<br>1) No dia a dia nos deparamos com pessoas reclamando de barulhos excessivos, muitas vezes dizendo que este som está muito “alto”. Isto está correto? Explique.<br>2) imagine que você tenha ouvido uma explosão que ocorreu bastante distante de você. Discuta como o som chega até você e como você o percebe. É possível estimar a velocidade do som? |           |                                                                                                             |       |                                                  |                 |



## Diário de campo da aula do estagiário L.4

### Observações da aula

#### Planejamento da aula observada

| PLANO DE AULA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|-----------------|
| Disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Professor | Serie                                                                                                                                                                                                                    | Turma | Curso               | Aulas Previstas |
| FÍSICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | L4        | 1ª C                                                                                                                                                                                                                     | E.M.  |                     | 1               |
| CONTEUDO ESTRUTURANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           | CONTEUDO GERAL                                                                                                                                                                                                           |       | CONTEUDO ESPECIFICO |                 |
| MOVIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           | LEIS DE NEWTON                                                                                                                                                                                                           |       | FORÇAS DE ATRITO    |                 |
| OBJETIVO GERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           | OBJETIVOS ESPECIFICOS                                                                                                                                                                                                    |       |                     |                 |
| CONHECER AS FORÇAS QUE ATUAM SOBRE UM CORPO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           | DIFERENCIAR O ATRITO ESTATICO DO ATRITO CINÉTICO E AS FORÇAS À ELES DEVIDAS;<br>PERCEBER A RELAÇÃO ENTRE COEFICIENTE DE ATRITO E A FACILIDADE OU DIFICULDADE DE UM CORPO SE POR EM MOVIMENTO, OU SE MANTER EM MOVIMENTO. |       |                     |                 |
| ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| (5 MINUTOS): ESTIMULAR A PERCEPÇÃO DA PRESENÇA DO ATRITO NO COTIDIANO DO ALUNO ATRAVÉS DE EXEMPLOS E DISCUSSÃO.                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| (10 MINUTOS): DEFINIR E CLASSIFICAR O ATRITO, EXEMPLIFICANDO SITUAÇÕES CORRIQUEIRAS; USAR O APLICATIVO DE SIMULAÇÃO PHET "ATRITO" ( <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction_pt_BR.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction_pt_BR.html</a> ) PARA MOSTRAR O ASPECTO MICROSCÓPICO DO ATRITO. |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| (5 MINUTOS): USANDO RAMPA E BLOCO DE MADEIRA, SIMULAR INCLINAÇÃO DA RAMPA ATÉ ACHAR O ÂNGULO ONDE O MOVIMENTO SE INICIA; RELACIONAR A INCLINAÇÃO DA RAMPA COM O COEFICIENTE DE ATRITO ESTATICO.                                                                                                                                                    |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| (5 MINUTOS): USAR O APLICATIVO DE SIMULAÇÃO PHET "RAMPA" ( <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/the-ramp/latest/the-ramp_pt_BR.jnlp">the-ramp_pt_BR.jnlp</a> ) PARA DEMONSTRAR O COMPORTAMENTO DAS GRANDEZAS FÍSICAS ENVOLVIDAS COM O ATRITO.                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| (10 MINUTOS): RESOLVER PROBLEMAS ENVOLVENDO ATRITO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| (15 MINUTOS): APLICAR AVALIAÇÃO FORMATIVA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| RECURSOS DIDÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| SALA DE AULA COM RECURSOS MULTIMÍDIA E INTERNET (ESSA AULA PODE SER REALIZADA NO LABORATÓRIO DE FÍSICA);                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| ACESSO AO SITE " <a href="http://phet.colorado.edu">http://phet.colorado.edu</a> " - USO DE SIMULADORES;                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| EQUIPAMENTO PARA DEMONSTRAÇÃO DO ATRITO- RAMPA DE MADEIRA;                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| QUADRO NEGRO;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| AVALIAÇÃO FORMATIVA;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| AULA EXPOSITIVA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| CRITERIOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| O ALUNO, AO FINAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| RECONHECEU O PROTAGONISMO DO ATRITO EM SEU COTIDIANO;                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| PERCEBEU A DIFERENÇA ENTRE ATRITO ESTATICO E CINÉTICO;                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| RESOLVEU PROBLEMAS USANDO OS CONCEITOS ADQUIRIDOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| AVALIAÇÃO FORMATIVA: 3 QUESTÕES CONCEITUAIS E 2 PROBLEMAS ENVOLVENDO ATRITO.                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| OBSERVAÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| SEGUINDO A TAXONOMIA DE BLOOM, O ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO APRESENTADO BUSCA ATINGIR AS CATEGORIAS <u>CONHECIMENTO</u> , <u>COMPREENSÃO</u> E <u>APLICAÇÃO</u> DO CONTEÚDO APRESENTADO AOS ALUNOS;                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| REFERÊNCIAS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| CALÇADA, C.S.; SAMPAIO, J.L.; FÍSICA- VOLUME ÚNICO; ATUAL EDITORA; SÃO PAULO, BRASIL.                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| PORTAL UNIVERSIDADE DO COLORADO, EUA, " <a href="http://phet.colorado.edu">http://phet.colorado.edu</a> "                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |
| PORTAL WIKIPEDIA, " <a href="https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:P%C3%A1gina_principal">https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:P%C3%A1gina_principal</a> "                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                          |       |                     |                 |



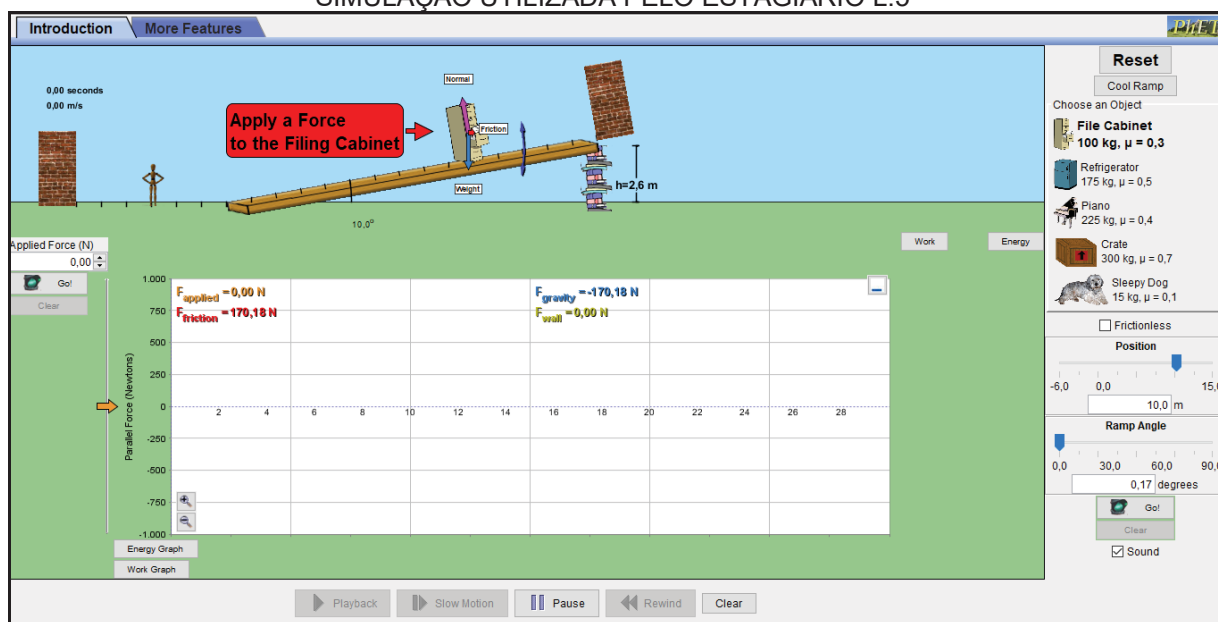
## Diário de campo da aula do estagiário L.5

Observações da aula

Planejamento da aula observada

| PLANO DE AULA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|-----------------|
| Disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Professor | Serie                                                                                                                           | Turma | Curso                     | Aulas Previstas |
| Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | L.5       | 1ª.                                                                                                                             | C     | E.M                       | 1               |
| CONTEUDO ESTRUTURANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           | CONTEUDO GERAL                                                                                                                  |       | CONTEUDO ESPECIFICO       |                 |
| Movimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           | Leis de Newton                                                                                                                  |       | Força peso e força normal |                 |
| OBJETIVO GERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           | OBJETIVOS ESPECIFICOS                                                                                                           |       |                           |                 |
| Compreender as forças que agem em um corpo em diversas situações                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           | Identificar as características da força PESO;<br>Identificar a força normal em diversas situações e discutir sobre o seu módulo |       |                           |                 |
| ENCAMINHAMENTOS METODOLOGICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| <p>Primeira parte: Iniciar uma dinâmica com os alunos perguntando o que acontece quando eles soltam o celular de uma altura, a fim de introduzir o conceito de força peso;</p> <p>Segunda parte: Relembrar a segunda lei de Newton, relacionando ela com o exemplo dado na primeira parte, e, partindo dela, definir a força peso;</p> <p>Terceira parte: Fazer um exemplo sobre a força peso, em que os alunos me ajudam a calcular o peso de um corpo na Terra e na Lua, fazendo também <u>comentários sobre</u> o mais pesado e o mais leve. E relacionar força peso, lançamento de projéteis e cinemática, usando uma imagem ilustrativa desenhada no quadro para melhor manipulação;</p> <p>Quarta parte: Apresentar e definir a força normal como uma força de contato entre dois objetos, usando uma imagem da Terra com uma mesa, com bloco, em cima. Será usado um simulador para mostrar o desenho das forças peso e normal para os alunos em alguns casos, nesse simulador há um piso horizontal e uma subida, então poderá ver os vetores sendo alterados, esse simulador é encontrado no site do <u>Phet</u> Colorado com o nome de "Rampa", segue o link: <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/the-ramp">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/the-ramp</a>;</p> <p>Quinta parte: Fazer um exemplo clássico sobre a força normal e deixar claro que não há uma fórmula física para determinar a força normal. No exemplo, uma garota puxa um bloco na vertical para cima, com a ajuda de uma roldana, com uma certa força de tração, então a <u>análise</u> será feita em cima disso;</p> <p>Sexta parte: Apresentar diversos casos para identificar as forças que agem em cada caso. Esses são: um plano inclinado com um bloco, que levarei um exemplo prático para mostrar aos alunos; uma esfera em um cone de ponta cabeça; duas esferas dentro de um cilindro, sendo que a linha que liga o centro das esferas está com um ângulo em relação a horizontal; um sistema com uma mesa, massas e roldanas, para que os alunos identifiquem em qual dos corpos há a ação da força normal.</p> |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| RECURSOS DIDÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| Sala de aula com bancadas no laboratório de física; Projetor de slides; Computador; Quadro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| CRITERIOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| <p>O aluno devera saber:</p> <p>Identificar as forças atuantes, em um corpo, em diversos casos</p> <p>Diferenciar a força peso da força normal</p> <p>Resolver problemas qualitativos relacionados a força peso e normal</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| <p>Avaliação formativa: 2 questões qualitativas e 1 questão quantitativa</p> <p>Avaliação somativa: Fim de período</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| OBSERVAÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| O encaminhamento metodológico apresentado preza pelo conhecimento, compreensão e aplicação dos conteúdos de Força Peso e Força Normal, o que está de acordo com a TAXONOMIA DE BLOOM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| REFERENCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |
| <p>FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. <b>Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais</b>. Gest. Prod., São Paulo, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.</p> <p>HELOU, GUALTER e NEWTON. <b>Tópicos de Física</b>, Vol. 03, 16ª Ed. Editora Saraiva.</p> <p>CALÇADA, C.S.; SAMPAIO, J.L.; <b>FÍSICA - VOLUME ÚNICO</b>; ATUAL EDITORA; SÃO PAULO, BRASIL.</p> <p>Portal universidade do <u>colothado</u>, EUA. &lt;<a href="http://phet.colorado.edu">http://phet.colorado.edu</a>&gt;, acessado em 07/06/2017.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                 |       |                           |                 |

## SIMULAÇÃO UTILIZADA PELO ESTAGIÁRIO L.5



FONTE: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/the-ramp>

# Diário de campo da aula do estagiário L.9

## Observações da aula

## Planejamento da aula observada

| PLANO DE AULA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Professor | Serie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DATA       | Curso                                                                                                                 | Aulas Previstas |
| Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | L9        | Subsequente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 28/09/2017 | Mecânica                                                                                                              | 5               |
| CONTEUDO ESTRUTURANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           | CONTEUDO GERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | CONTEUDO ESPECIFICO                                                                                                   |                 |
| Eletromagnetismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           | Eletrostática, Eletrodinâmica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | _Campo elétrico de uma carga puntiforme;<br><br>_Circuito elétrico com resistores em série, e resistores em paralelo. |                 |
| OBJETIVO GERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           | OBJETIVOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                                                                                                                       |                 |
| Compreender o campo elétrico como uma grandeza vetorial por meio do physlets Cargas e Campos.<br><br>Compreender os conceitos de associação de resistores em série, em paralelo usando o physlets Kit de Construção de Circuito DC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           | Identificar o campo elétrico como uma grandeza vetorial.<br>Explicar a mudança do campo elétrico de uma carga puntiforme ao aproximar e afastar uma carga de teste da carga que gera o campo elétrico.<br><br>Construir dois circuitos utilizando uma bateria e duas lâmpadas, um em série e outro paralelo, usar o amperímetro e o voltímetro para medir corrente e tensão. |            |                                                                                                                       |                 |
| ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
| Iniciarei a aula ilustrando o conceito de campo elétrico de uma carga elétrica puntiforme, utilizando a simulação do Phet Colorado chamado Cargas e Campos, pedirei aos alunos que utilizem a simulação considerando uma carga positiva como geradora de campo elétrico e um sensor de campo elétrico com o intuito de relacionar a aproximação e o afastamento do sensor em relação a carga geradora com a expressão matemática que permite determinar a intensidade do campo elétrico. Perguntarei a eles o que representa a flecha que aparece na simulação de cargas e campos e porque aumenta ou diminui quando aproximamos e afastamos o sensor da carga geradora do campo.<br>Após pedirei para eles construírem um circuito utilizando a simulação do Phet Colorado de nome Kit de Construção de Circuitos DC, com uma bateria e duas lâmpadas em série, e medir a corrente elétrica com o auxílio do amperímetro e a tensão nos terminais de cada lâmpada com o voltímetro. Na sequência eles devem construir outro circuito com uma bateria e duas lâmpadas em paralelo, e novamente medir a corrente e a tensão nos terminais da lâmpada. |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
| RECURSOS DIDATICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
| Computadores com acesso à internet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
| CRITERIOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
| Compreendeu a carga elétrica como um conceito central no eletromagnetismo, pois todos os efeitos estão ligados a alguma propriedade da carga, compreender que a carga tanto cria como sente o campo de outra carga, assim o campo deve ser entendido como ente inseparável da carga. Entenda o campo como uma entidade física dotado de energia.<br>Compreendeu as características apresentadas quando dois resistores estão associados em série e em paralelo, e se construiu os circuitos corretamente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
| INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |
| Atividades propostas através de um roteiro que deverá ser respondido usando o software de simulação do Phet Colorado chamado carga e campos, e Kit de Construção de Circuitos DC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                                                                       |                 |

## SIMULAÇÃO UTILIZADA PELO ESTAGIÁRIO L.9



FONTE: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/circuit-construction-kit-acvirtual-lab](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/circuit-construction-kit-acvirtual-lab)

## ANEXO 1 – GRADE CURRICULAR DA LICENCIATURA EM FÍSICA DA UFPR

AT - Aulas teóricas; AP - Aulas práticas; EST – Estágio; TOT – Total; CR - Créditos \*  
PRÉ-REQ - Pré-requisitos

| CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA - INGRESSO<br>APÓS 2011 |                                                 |    |    |     |     |    |             |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----|----|-----|-----|----|-------------|
|                                                         |                                                 | AT | AT | EST | TOT | CR | PRÉ-REQ     |
| <b>1.º Período</b>                                      |                                                 |    |    |     |     |    |             |
| CF092                                                   | Física Básica Teórica I                         | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | --          |
| CF097                                                   | Seminários                                      | 2  | 0  | 0   | 2   | 2  | --          |
| CM041                                                   | Cálculo I                                       | 6  | 0  | 0   | 6   | 6  | --          |
| EP073                                                   | Políticas e Planejamento da Educação Brasileira | 2  | 2  | 0   | 4   | 4  | --          |
| CF349                                                   | Instrumentação Computacional em Física          | 0  | 2  | 0   | 2   | 1  | --          |
| <b>2.º Período</b>                                      |                                                 |    |    |     |     |    |             |
| CF093                                                   | Física Básica Teórica II                        | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CF092       |
| CF358                                                   | Física Básica Experimental I                    | 0  | 4  | 0   | 4   | 2  | --          |
| CM202                                                   | Cálculo Diferencial e Integral II               | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CM201       |
| EM182                                                   | Metodologias e Práticas de Ensino de Física I   | 2  | 2  | 0   | 4   | 4  | --          |
| CM005                                                   | Álgebra Linear                                  | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | --          |
| <b>3.º Período</b>                                      |                                                 |    |    |     |     |    |             |
| CF094                                                   | Física Básica Teórica III                       | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CF093       |
| CF359                                                   | Física Básica Experimental II                   | 0  | 4  | 0   | 4   | 2  | CF358       |
| CM043                                                   | Cálculo III                                     | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CM202       |
| CF069                                                   | Análise Vetorial em Física                      | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | --          |
| EM183                                                   | Metodologias e Práticas de Ensino de Física II  | 2  | 1  | 1   | 4   | 4  | EM182       |
| <b>4.º Período</b>                                      |                                                 |    |    |     |     |    |             |
| CF095                                                   | Física Básica Teórica IV                        | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CF069+CM202 |
| CFI003                                                  | Projeto Integrado de Ensino de Física I         | 0  | 2  | 2   | 4   | 4  | --          |
| CM044                                                   | Cálculo IV                                      | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CM043       |
| EM184                                                   | Metodologias e Práticas de Ensino de Física III | 2  | 1  | 1   | 4   | 4  | EM183       |
| ET053                                                   | Psicologia da Educação                          | 2  | 2  | 0   | 4   | 4  | --          |
| <b>5.º Período</b>                                      |                                                 |    |    |     |     |    |             |
| CF096                                                   | Física Básica Teórica V                         | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CF095       |
| CF360                                                   | Física Básica Experimental III                  | 0  | 4  | 0   | 4   | 4  | CF359       |
| EM200                                                   | Didática                                        | 2  | 2  | 0   | 4   | 4  | --          |
| EM185                                                   | Metodologias e Práticas de Ensino de Física IV  | 2  | 1  | 1   | 4   | 4  | EM184       |
|                                                         | Optativa 1                                      | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | --          |
| <b>6.º Período</b>                                      |                                                 |    |    |     |     |    |             |
| CF361                                                   | Física Básica Experimental IV                   | 0  | 4  | 0   | 4   | 4  | CF360       |
| CF098                                                   | Mecânica Geral A                                | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | CF093+CF069 |
| CFI004                                                  | Projeto Integrado de Ensino de Física II        | 0  | 2  | 2   | 4   | 4  | CFI003      |
| EM186                                                   | Metodologias da Pesquisa em Ensino de Ciências  | 0  | 4  | 0   | 4   | 4  | --          |
|                                                         | Optativa 2                                      | 4  | 0  | 0   | 4   | 4  | --          |

| <b>7.º Período</b> |                                         |   |   |   |   |   |             |
|--------------------|-----------------------------------------|---|---|---|---|---|-------------|
| CF099              | Física Moderna I                        | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | CF095+CM044 |
| CF365              | História da Física                      | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | CF096       |
| CF101              | Mecânica Geral B                        | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | CF098       |
| EM180              | Prática de Docência em Ensino de Física | 0 | 0 | 7 | 7 | 7 | EM185+CF096 |
| <b>8.º Período</b> |                                         |   |   |   |   |   |             |
| CF357              | Laboratório de Física Moderna           | 0 | 4 | 0 | 4 | 4 | CF099       |
| CF100              | Física Moderna II                       | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | CF099       |
| CF102              | TCC-I                                   | 0 | 1 | 4 | 5 | 5 | ---         |
| EM181              | Prática de Docência em Ensino de Física | 0 | 0 | 7 | 7 | 7 | EM180       |
| <b>9.º Período</b> |                                         |   |   |   |   |   |             |
| CF104              | Física, Tecnologia e Sociedade          | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | CF100       |
| CF103              | TCC-II                                  | 0 | 1 | 4 | 5 | 5 | CF102       |
| ET083              | LIBRAS                                  | 2 | 2 | 0 | 4 | 4 | --          |
|                    | Optativa 3                              | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | --          |

## ANEXO 2 – ORIENTAÇÕES PARA A DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I

### PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I - ORIENTAÇÕES

Prezados (as) Licenciandos (as):

Este documento é composto de questões relativas à disciplina Prática de Docência em Ensino Física I que se realizará nas Unidades Escolares (UE) de Ensino Médio. Traz **orientações sobre o desenvolvimento dos procedimentos a serem adotados na disciplina, trazendo uma visão geral do estágio a ser realizado pelos acadêmicos da Licenciatura em Física da Universidade Federal do Paraná neste primeiro semestre de 2017**, no que se refere tanto aos encontros/aulas na UFPR como na fase de estágio nas escolas públicas.

Partimos do pressuposto de que o estágio não é somente a vivência de uma situação de ensino, mas principalmente uma reflexão sobre "como o aluno aprende", e uma reflexão sobre "como se ensina", ou seja, como planejar o ensino, tomando como base a realidade, o mundo vivencial do aluno, de forma reflexiva. Assim, o estágio é uma situação de aprendizagem na qual existe uma espiral de ciclos: planejamento, ação, reflexão e re-planejamento.

Há no currículo da Licenciatura em Física da nossa universidade duas disciplinas voltadas ao estágio em escolas de Educação Básica: Prática de Docência em Ensino Física I e II. Na Prática I os estagiários irão adentrar o espaço escolar com vistas a realizar estudos diagnósticos, planejamento de um Projeto de Docência e Investigação e docência em forma de estudos exploratórios. Neste documento discutem-se as orientações à Prática II.

De uma forma geral, **o objetivo básico desta disciplina é realizar observações para diagnóstico, desenvolver atividades de monitoria e planejamento do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID)**, o que inclui, desde reconhecimento do espaço escolar, observações de aulas, auxílio ao professor no desenvolvimento de atividades em sala de aula (resolução de exercícios, desenvolvimento de atividades experimentais, entre outras), reflexões e planejamentos, elaboração de um projeto de docência e investigação, implementando-o em forma exploratória, entre outras atividades. Ao final do semestre, com as reflexões acerca da implementação do projeto em caráter exploratório, o estagiário deverá ter esboçado seu PDID, que será então desenvolvido no semestre seguinte, na disciplina Prática de Docência em Ensino Física I.

É importante ressaltar então, que nessa disciplina a docência será desenvolvida com o caráter de monitoria (melhor explicado na sequência) e da implementação do PDID em caráter exploratório.

As atividades a serem desenvolvidas estão organizadas em diferentes Modalidades, sendo que cada Modalidade é composta de algumas Atividades, que serão descritas nesse documento.

**Ressaltamos também que as aulas presenciais na UFPR são essenciais para se discutir os referenciais teóricos, bem como as ações realizadas no campo de estágio. Caso seja necessário, você será convidado a refazer o Relatório. Há possibilidade também de ser chamado para uma entrevista com a finalidade de aprofundar alguns pontos de suas observações.**

Em caso de dúvida, não hesite em procurar orientação do seu professore orientador da UFPR e da Unidade Escolar.

E-mail: [s.camargo@ufpr.br](mailto:s.camargo@ufpr.br)

Fones: (41) 3360-5149 (Departamento de Teoria e Prática de Ensino).

(41) 3360-5201 (Sala 520).

Grato!

Sérgio Camargo – Docente Responsável pela Disciplina Prática de Docência em Ensino Física I – Departamento de Teoria e Prática de Ensino / Setor de Educação.

## ESTÁGIO DE OBSERVAÇÃO, MONITORIA, DOCÊNCIA E INVESTIGAÇÃO

### 1. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código: EM180

Disciplina: Prática de Docência em Ensino Física I – observação, monitoria, desenvolvimento de investigação no campo escolar, elaboração de Projeto e implementação em caráter exploratório.

Semestre Letivo: 1.º / 2017

Docente Responsável: Sérgio Camargo

### 2. IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

Licenciando (a):

GRR:

Curso: Licenciatura em Física

Período: março a junho de 2017

Carga Horária: 105 h

### 3. OBJETIVOS DO ESTÁGIO

#### • OBJETIVOS GERAIS

- Vivenciar o ambiente de Sala de Aula enquanto espaço contextualizado do sistema educacional;
- Refletir sobre a prática docente;
- Elaborar projeto de ensino de Física, a ser desenvolvido na disciplina seguinte (Prática de Docência em Ensino Física II).
- Desenvolver e analisar o projeto de ensino de Física em caráter exploratório.

#### • OBJETIVOS ESPECÍFICOS

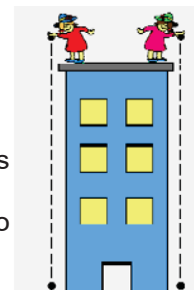
- Realizar diagnóstico da realidade escolar, especialmente sobre o ensino de Física, no espaço onde se desenvolverá o estágio;
- Propor e desenvolver atividades de ensino (monitoria);
- Propor Projeto de Docência e Investigação didática (PDID) em Física (que inclua regência de aulas) a ser desenvolvido na escola de educação básica, na disciplina seguinte (Prática de Docência em Ensino Física II), resgatando conhecimentos e projetos já iniciados nas disciplinas cursadas anteriormente, pedagógicas ou de conhecimentos específicos;
- Desenvolver o PDID em caráter exploratório;
- Analisar criticamente o trabalho desenvolvido;
- Observação crítica da realidade da escola pública de nível médio;
- A partir do estágio, refletir e propor alternativas de melhorias nos diversos aspectos observados.
- Identificar as questões que se colocam sobre a prática pedagógica e seus pressupostos, refletindo sobre a função social da escola e sobre o papel do professor em um dado contexto escolar.
- Analisar as relações entre conhecimento, educação, escola, desenvolvimento de currículo e ação pedagógica a partir da realidade, tendo como foco a especificidade do trabalho docente.
- Analisar os dados observados em um determinado contexto escolar, relacionando os aspectos básicos do trabalho pedagógico com objetivos, conteúdos e métodos, bem como a articulação entre conteúdo e forma.

### ANEXO 3 – TEST FORCE CONCEPT INVENTORY (FERNANDES, 2011)

#### INVENTÁRIO DO CONCEITO DE FORÇA EM PORTUGUÊS

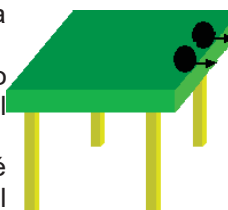
1. Duas esferas de metal têm o mesmo tamanho, mas uma pesa o dobro da outra. As esferas são soltas do telhado de um prédio no mesmo instante de tempo. Quanto ao tempo que as esferas demoram para chegar ao chão:

- A) A esfera mais pesada demora a metade do tempo da esfera mais leve.
- B) A esfera mais leve demora a metade do tempo da esfera mais pesada.
- C) **Ambas as esferas demoram mais ou menos o mesmo tempo.**
- D) O tempo é consideravelmente menor para a esfera mais pesada, mas não necessariamente a metade.
- E) O tempo é consideravelmente menor para a esfera mais leve, mas não necessariamente a metade.



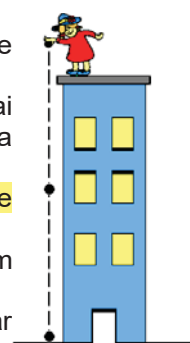
2. A duas esferas do problema anterior rolam de uma mesa horizontal com a mesma velocidade, atingem a beirada da mesa e caem no chão. Nesta situação:

- A) **As duas esferas batem no chão aproximadamente à mesma distância horizontal em relação ao pé da mesa.**
- B) A esfera mais pesada bate no chão na metade da distância atingida pela bola mais leve em relação ao pé da mesa.
- C) A esfera mais leve bate no chão na metade da distância atingida pela bola mais pesada em relação ao pé da mesa.
- D) A esfera mais pesada bate no chão consideravelmente mais próximo ao pé da mesa, mas não necessariamente a metade da distância horizontal atingida pela esfera mais leve.
- E) A esfera mais leve bate no chão consideravelmente mais próximo ao pé da mesa, mas não necessariamente a metade da distância horizontal atingida pela esfera mais pesada.



3. Uma pedra que é deixada cair do telhado de um edifício na superfície da Terra:

- A) Alcança uma velocidade máxima logo após ser largada e cai com velocidade constante depois disso.
- B) Vai aumentando a velocidade enquanto cai, porque a atração gravitacional vai se tornando mais forte à medida que a pedra se aproxima da superfície da Terra.
- C) **Vai aumentando de velocidade enquanto cai, devido à força da gravidade quase constante que atua sobre ela.**
- D) Cai por causa da tendência natural de todos os objetos para ficarem em repouso na superfície da terra.
- E) Cai por causa dos efeitos combinados da força da gravidade e da força do ar que a empurram para baixo.



4. Um caminhão bate de frente com um carro de passeio.



Durante a colisão:

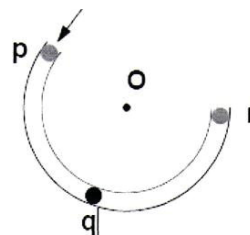
- A) A força exercida pelo caminhão sobre o carro é maior do que a força exercida pelo carro sobre o caminhão.
- B) A força exercida pelo carro sobre o caminhão é maior do que a força exercida pelo caminhão sobre o carro.
- C) Nenhum veículo exerce força um no outro, o carro é destruído apenas porque estava no caminho do caminhão.
- D) O caminhão exerce uma força sobre o carro, mas o carro não exerce força sobre o caminhão.
- E) A força exercida pelo caminhão sobre o carro é igual à força exercida pelo carro sobre o caminhão.

UTILIZE AS INDICAÇÕES E A FIGURA ABAIXO PARA RESPONDER ÀS DUAS PERGUNTAS SEGUINTE (5 e 6).

A figura mostra um tubo sem atrito na forma de um segmento de círculo com centro em "O". O tubo encontra-se preso a uma mesa horizontal sem atrito. O observador olha a mesa de cima. As forças exercidas pelo ar são insignificantes. Uma esfera é disparada a alta velocidade no tubo em "p" e sai em "r".

5. Considere as seguintes forças distintas:

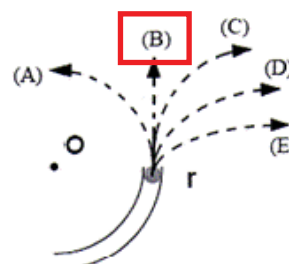
- 1. Uma força para baixo devido à gravidade.
- 2. Uma força exercida pelo tubo que aponta de "q" para "O".
- 3. Uma força no sentido do movimento.
- 4. Uma força que aponta de "O" para "q".



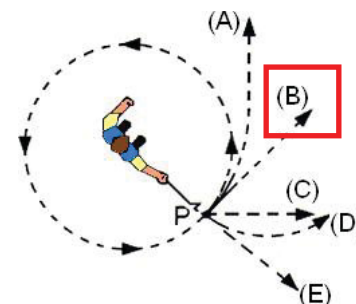
Qual(ais) força(s) acima atua(m) na esfera quando esta se encontra no interior do tubo sem atrito na posição "q"?

- A) 1 somente.
- B) 1 e 2.
- C) 1 e 3.
- D) 1, 2 e 3.
- E) 1, 3 e 4.

6. Qual trajetória na figura da direita a esfera seguirá após sair do tubo em "r", movendo-se sobre a mesa sem atrito?

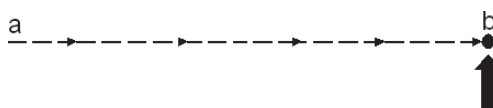


7. Uma esfera de aço é amarrada a uma corda e girada em uma trajetória circular em um plano horizontal, como mostrado na figura à direita. No ponto **P** indicado na figura a corda se rompe próximo à esfera. Se esses eventos forem observados de cima, que trajetória a esfera seguirá aproximadamente após a ruptura da corda?



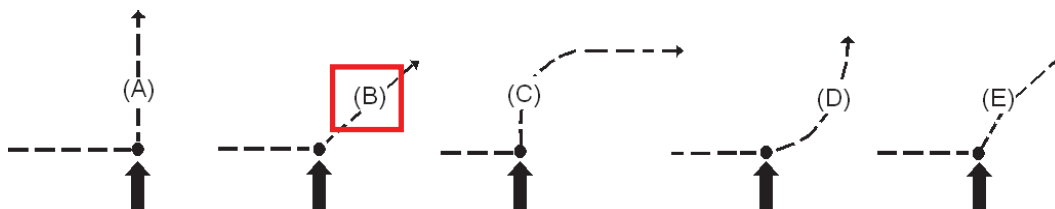
UTILIZE A AFIRMAÇÃO E A FIGURA ABAIXO PARA RESPONDER AS PRÓXIMAS QUATRO QUESTÕES (8 a 11).

A figura representa a trajetória de um disco que desliza com velocidade constante " $v_0$ " em linha reta do ponto "a" para o ponto "b" em uma superfície horizontal sem atrito. As forças exercidas pelo ar são insignificantes e o observador olha o disco de cima.



Quando o disco alcança o ponto "b", ainda com velocidade constante " $v_0$ ", recebe um chute horizontal no sentido da seta mais grossa. Se o disco estivesse em repouso em "b", após o chute, seguiria um movimento vertical com uma velocidade " $v_1$ " no sentido do chute.

8. Qual das trajetórias abaixo mais se aproxima daquela seguida pelo disco após receber o chute?



9. A velocidade do disco imediatamente após receber o chute é:

- A) Igual à velocidade inicial " $v_0$ " que ele possuía antes de receber o chute.
- B) Igual à velocidade " $v_1$ " que resulta do chute e independente da velocidade " $v_0$ ".
- C) Igual à soma aritmética das velocidades " $v_0$ " e " $v_1$ ".
- D) Menor do que ambas as velocidades " $v_0$ " ou " $v_1$ ".
- E) Maior do que ambas as velocidades " $v_0$ " ou " $v_1$ ", mas menor que a soma aritmética dessas duas velocidades.

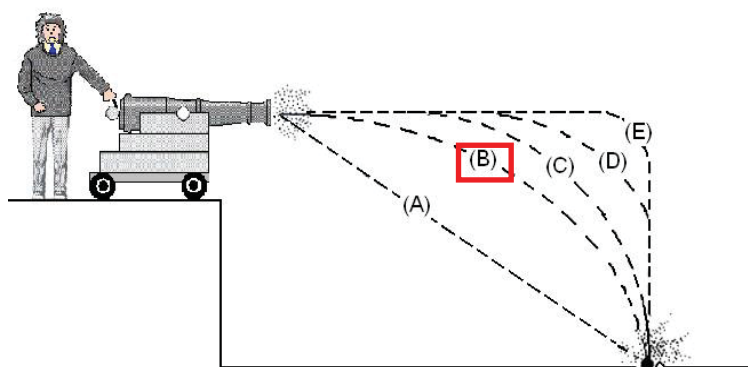
10. Ao longo do caminho sem atrito que você escolheu na questão 8, a velocidade do disco depois de ele ter recebido o chute:

- A) É constante.
- B) Aumenta continuamente.
- C) Diminui continuamente.
- D) Aumenta durante algum tempo e diminui depois disso.
- E) É constante durante algum tempo e aumenta depois disso.

11. Ao longo da trajetória sem atrito que você escolheu na questão 8, as principais forças atuantes no disco após ter recebido o chute são:

- A) Uma força para baixo devida à gravidade.
- B) A força da gravidade para baixo e uma força horizontal no sentido do movimento.
- C) A força da gravidade para baixo, uma força pra cima exercida pela superfície e uma força horizontal atuando no sentido do movimento.
- D) **A força da gravidade para baixo e uma força pra cima exercida pela superfície.**
- E) Nenhuma (não há forças sendo exercidas sobre o disco).

12. Uma esfera é disparada por um canhão do alto de um penhasco como mostrado na figura abaixo. Qual é a trajetória que mais se aproxima da seguida pela esfera?

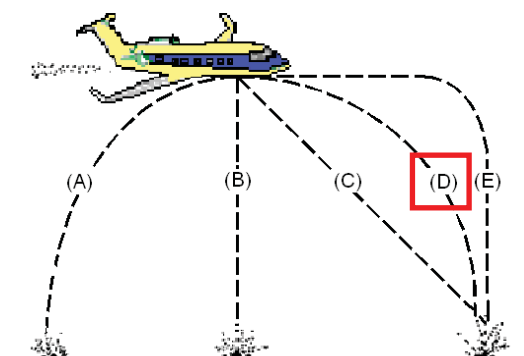


13. Um menino joga uma esfera de aço para cima em linha reta. Considere o movimento da esfera apenas depois de sair da mão do menino e antes de tocar o chão e suponha que as forças exercidas pelo ar são insignificantes. Nestas circunstâncias, a(s) força(s) atuando na bola é (são):

- A) Uma força da gravidade para baixo e uma força para cima que vai diminuindo de forma constante.
- B) Uma força para cima que vai diminuindo desde o momento em que a esfera sai da mão do menino até alcançar seu ponto mais elevado e, durante a descida, a força da gravidade para baixo que aumenta constantemente à medida que a esfera vai ficando mais perto da Terra.
- C) Uma força para baixo quase constante devido à gravidade e uma força para cima que vai diminuindo de forma constante até a esfera alcançar seu ponto mais elevado.
- D) **Apenas uma força da gravidade para baixo e quase constante.**
- E) Nenhuma das anteriores. A esfera retorna ao chão devido à sua tendência natural de ficar em repouso na superfície da Terra.



14. Um objeto é largado por um avião em vôo horizontal, como mostrado na figura. Qual trajetória, quando vista por um observador situado no chão, mais se aproxima daquela seguida pelo objeto depois de deixar o avião?



UTILIZE A AFIRMAÇÃO E A FIGURA ABAIXO PARA RESPONDER ÀS DUAS PERGUNTAS SEGUINTE (15 e 16).

Um caminhão sofre um defeito na estrada e é empurrado por trás por um carro de passeio como mostrado na figura abaixo.



15. Enquanto o carro, ainda empurrando o caminhão, está acelerando para atingir a velocidade desejada:

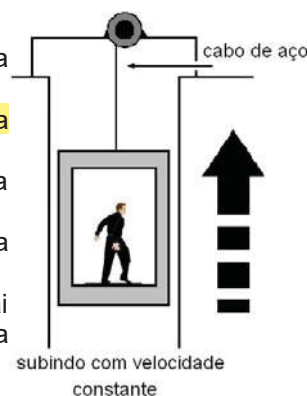
- A) A força com que o carro empurra o caminhão é igual à força que o caminhão exerce para trás no carro.
- B) A força com que o carro empurra o caminhão é menor do que a força que o caminhão exerce para trás no carro.
- C) A força com que o carro empurra o caminhão é maior do que a força que o caminhão exerce para trás no carro.
- D) O motor do carro está funcionando e por isso o carro exerce uma força no caminhão, mas o motor do caminhão não funciona e, assim, o caminhão não pode empurrar o carro para trás. O caminhão é empurrado para frente simplesmente porque está no caminho do carro.
- E) Nem o carro nem o caminhão exercem força um no outro. O caminhão é empurrado para frente simplesmente porque está no caminho do carro.

16. Depois que o carro alcança a velocidade constante que o seu condutor deseja para empurrar o caminhão:

- A) A força com que o carro empurra o caminhão é igual à força que o caminhão exerce para trás no carro.
- B) A força com que o carro empurra o caminhão é menor do que a força que o caminhão exerce para trás no carro.
- C) A força com que o carro empurra o caminhão é maior do que a força que o caminhão exerce para trás no carro.
- D) O motor do carro está funcionando e por isso o carro exerce uma força no caminhão, mas o motor do caminhão não funciona e, assim, o caminhão não pode empurrar o carro para trás. O caminhão é empurrado para frente simplesmente porque está no caminho do carro.
- E) Nem o carro nem o caminhão exercem força um no outro. O caminhão é empurrado para frente simplesmente porque ele está no caminho do carro.

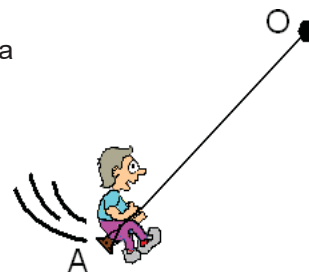
17. A figura mostra um elevador que está sendo puxado para cima a uma velocidade constante por um cabo de aço preso a um eixo. Nesta situação as forças no elevador são tais que:

- A) A força exercida para cima pelo cabo é maior do que a força exercida para baixo pela gravidade.
- B) A força exercida para cima pelo cabo é igual à força exercida para baixo pela gravidade.
- C) A força exercida para cima pelo cabo é menor do que a força exercida para baixo pela gravidade.
- D) A força exercida para cima pelo cabo é maior do que a soma das forças feitas para baixo pela gravidade e pelo ar.
- E) Nenhuma das anteriores. (O elevador sobe porque o cabo vai ficando mais curto, não porque há uma força para cima exercida nele pelo cabo).



18. A figura abaixo mostra um menino que balança em uma corda começando em um ponto mais alto do que a posição **A**. Considere as seguintes forças distintas:

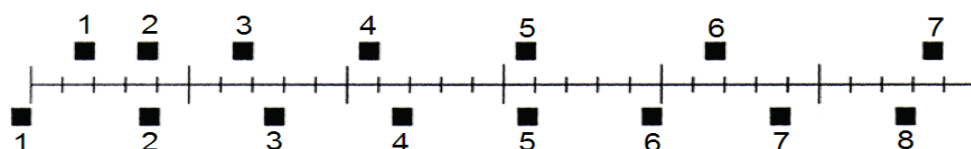
1. Uma força para baixo devido à gravidade.
2. Uma força exercida pela corda apontando de **A** para **O**.
3. Uma força no sentido do movimento do menino.
4. Uma força que aponta de **O** para **A**.



Qual(ais) força(s) acima está(ao) agindo no menino quando ele está na posição **A**?

- A) 1 somente.
- B) 1 e 2.
- C) 1 e 3.
- D) 1, 2, e 3.
- E) 1, 3 e 4.

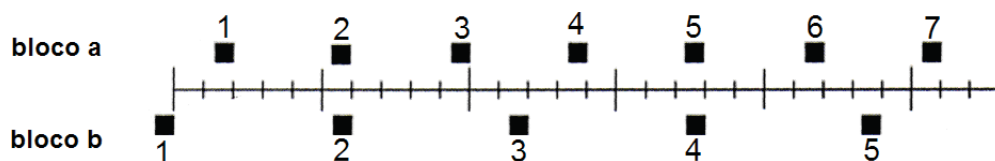
19. Na figura abaixo estão representadas as posições de dois blocos em intervalos sucessivos de 0.20 segundos. Os blocos estão se movendo para a direita.



Os blocos têm alguma vez a mesma velocidade?

- A) Não.
- B) Sim, no instante 2.
- C) Sim, no instante 3.
- D) Sim, nos instantes 2 e 5.
- E) Sim, em algum instante durante o intervalo 3 e 4.

20. Na figura abaixo estão representadas as posições de dois blocos em intervalos sucessivos de 0.20 segundos. Os blocos estão se movendo para a direita.



As acelerações dos blocos estão relacionadas da seguinte forma:

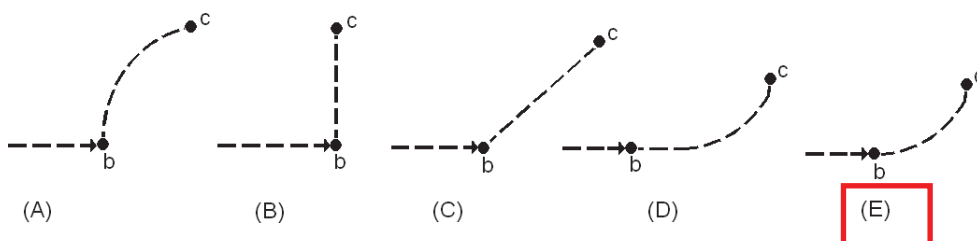
- A) A aceleração de "**a**" é maior do que a aceleração de "**b**".
- B) A aceleração de "**a**" é igual à aceleração de "**b**". Ambas são maiores do que zero.
- C) A aceleração de "**b**" é maior do que a aceleração de "**a**".
- D) A aceleração de "**a**" é igual à aceleração de "**b**". Ambas são zero.
- E) Não há informação suficiente para responder à pergunta.

UTILIZE A AFIRMAÇÃO E A FIGURA ABAIXO PARA RESPONDER AS PRÓXIMAS QUATRO QUESTÕES (21 A 24).

Um disco voador desloca-se lateralmente no espaço exterior do ponto “a” para o ponto “b” como mostrado abaixo. O disco voador não está sujeito a nenhuma força exterior. Chegando na posição “b”, o motor do disco voador é ligado e produz nele uma força constante em um ângulo perpendicular à linha “ab”. Essa força constante é mantida até que o disco voador alcance o ponto “c” no espaço.



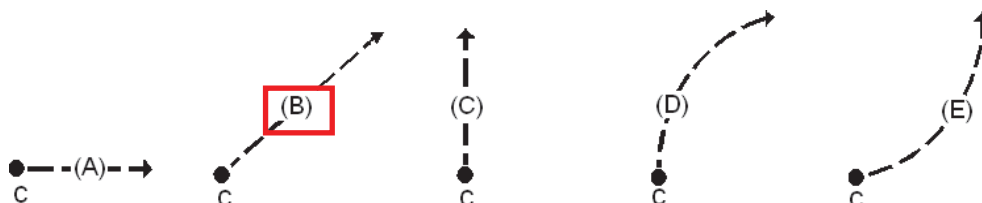
21. Qual das trajetórias abaixo melhor representa a trajetória do disco voador entre os pontos “b” e “c”?



22. Enquanto o disco voador move-se da posição “b” para a posição “c” sua velocidade está:

- A) constante.
- B) continuamente aumentando.
- C) continuamente diminuindo.
- D) aumentando inicialmente e depois ficando constante.
- E) constante inicialmente e depois diminuindo.

23. Na posição “c” o motor do disco voador é desligado e a força exercida sobre o ele cai imediatamente para zero. Qual das trajetórias abaixo o disco voador irá seguir depois de “c”?



24. Depois da posição “c”, a velocidade do disco voador está:

- A) constante.
- B) continuamente aumentando.
- C) continuamente diminuindo.
- D) aumentando inicialmente e depois ficando constante.
- E) constante inicialmente e depois diminuindo.

25. Uma mulher exerce uma força horizontal constante em uma caixa grande. Em consequência, a caixa move-se horizontalmente a uma velocidade constante " $v_0$ ". A força constante aplicada pela mulher:

- A) Tem a mesma intensidade que o peso da caixa.
- B) É maior do que o peso da caixa.
- C) **Tem a mesma intensidade que a força total que resiste ao movimento da caixa.**
- D) É maior do que a força total que resiste ao movimento da caixa.
- E) É maior do que o peso da caixa e maior, também, do que a força total que resiste ao movimento.

26. Se a mulher da questão anterior duplicar a força horizontal constante que exerce na caixa para empurrá-la, a caixa se moverá:

- A) Com o dobro da velocidade constante " $v_0$ " da questão anterior.
- B) Com uma velocidade constante maior do que a velocidade " $v_0$ " da questão anterior, mas não necessariamente duas vezes maior.
- C) Inicialmente com uma velocidade constante maior do que a velocidade " $v_0$ " da questão anterior e, depois, com uma velocidade que vai aumentando.
- D) Inicialmente com uma velocidade crescente e, depois, com uma velocidade constante.
- E) **Com uma velocidade que vai crescendo continuamente.**

27. Se a mulher da questão 25 de repente parar de aplicar uma força horizontal na caixa, então a caixa:

- A) Parará imediatamente.
- B) Continuará a mover-se com uma velocidade constante por algum tempo, depois vai movendo-se mais devagar até parar.
- C) **Começará imediatamente a se mover mais devagar até parar.**
- D) Continuará a mover-se a uma velocidade constante.
- E) Aumentará a sua velocidade durante algum tempo, depois vai se movendo mais devagar até parar.

28. Na figura à direita, o estudante "a" tem uma massa de 95 kg e o estudante "b" tem uma massa de 77 kg. Eles sentam-se um em frente ao outro em cadeiras de escritório idênticas. O estudante "a" coloca os seus pés descalços sobre os joelhos do estudante "b", como mostrado na figura. De repente, o estudante "a" dá um empurrão com os pés, fazendo com que ambas as cadeiras se movimentem.

Durante o impulso e enquanto os estudantes ainda estiverem tocando um no outro:



- A) Nenhum dos estudantes exerce força no outro.
- B) O estudante "a" exerce uma força sobre o estudante "b", mas o estudante "b" não exerce nenhuma força sobre o estudante "a".
- C) Cada estudante exerce uma força no outro, mas o estudante "b" exerce a maior força.
- D) Cada estudante exerce uma força no outro, mas o estudante "a" exerce a maior força.
- E) **Cada estudante exerce a mesma força um no outro.**

29. Uma cadeira do escritório vazia está em repouso no chão.

Considere as seguintes forças:



1. Uma força para baixo devido à gravidade.
2. Uma força para cima exercida pelo chão.
3. Uma força para baixo exercida pelo ar.
4. Qual(quais) força(s) está(estão) agindo na cadeira do escritório?

- A) 1 somente.
- B) 1 e 2.
- C) 2 e 3.
- D) 1, 2 e 3.
- E) Nenhuma das forças (uma vez que a cadeira está em repouso, não há nenhuma força agindo sobre ela).

30. Apesar de um vento muito forte, um jogador de tênis consegue bater uma bola de tênis com a sua raquete, de modo que a bola passe sobre a rede e acerte o campo do seu adversário.

Considere as seguintes forças:

1. Uma força para baixo devido à gravidade.
2. Uma força devida à "raquetada".
3. Uma força exercida pelo ar.

Qual(quais) força(s) acima está(estão) agindo na bola de tênis após ela perder o contato com a raquete e antes de tocar a quadra do adversário?

- A) 1 somente.
- B) 1 e 2.
- C) 1 e 3.
- D) 2 e 3.
- E) 1, 2 e 3.