

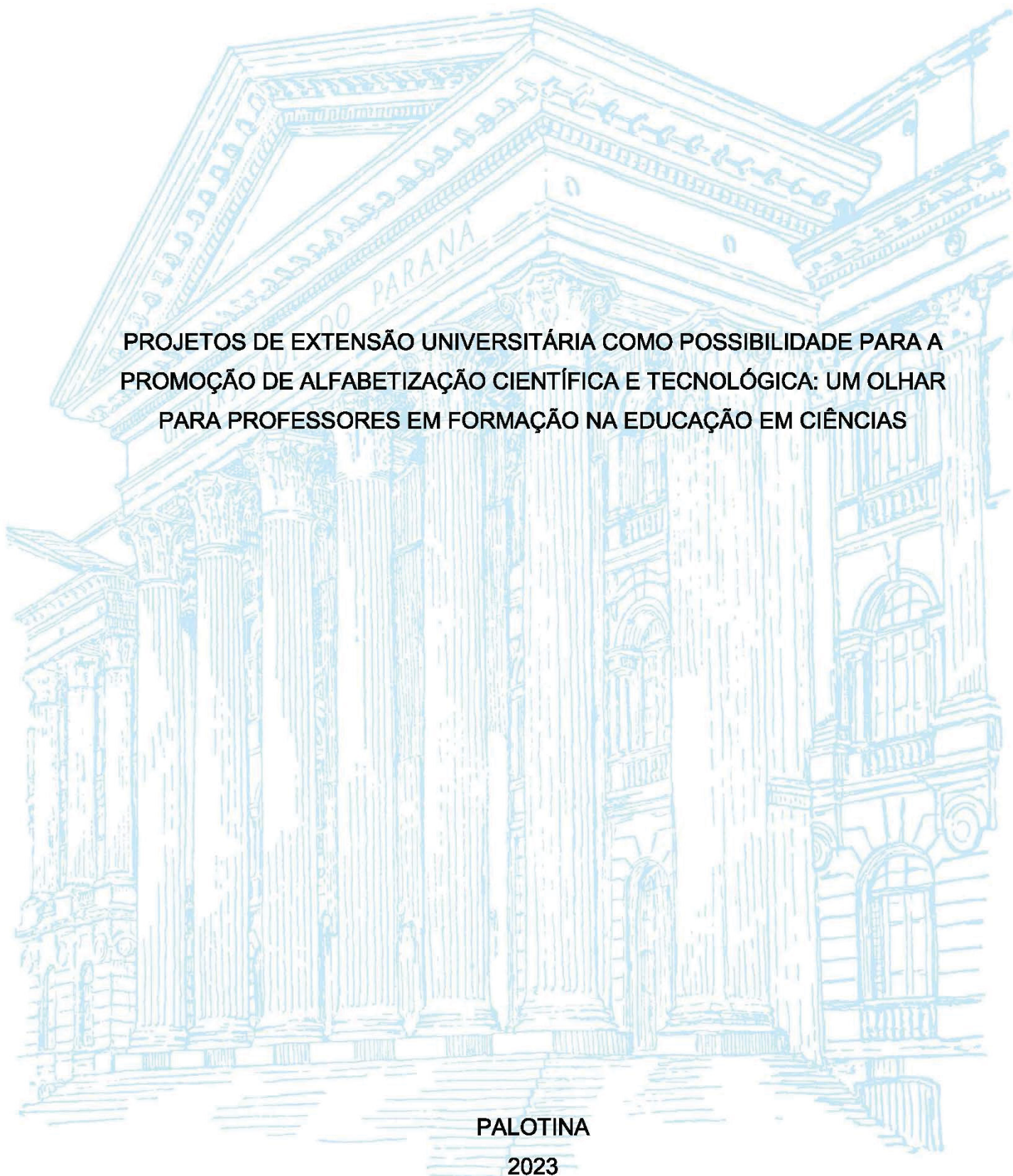
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LARISSA NAIARA GOMES PEREIRA

PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO POSSIBILIDADE PARA A  
PROMOÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UM OLHAR  
PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

PALOTINA

2023



LARISSA NAIARA GOMES PEREIRA

**PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO POSSIBILIDADE PARA A  
PROMOÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UM OLHAR  
PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas, Departamento de Educação, Ensino e Ciências, Setor Palotina, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção de título de Mestra em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Venturi.  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Roberta Chiesa Bartelmebs.

PALOTINA

2023

Universidade Federal do Paraná. Sistemas de Bibliotecas.  
Biblioteca UFPR Palotina.

- P436      Pereira, Larissa Naiara Gomes  
              Projetos de extensão universitária como possibilidade para  
              a promoção de alfabetização científica e tecnológica: um olhar  
              para professores em formação na educação em ciências  
              / Larissa Naiara Gomes Pereira. – Palotina, PR, 2023.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,  
              Setor Palotina, PR, Programa de Pós-Graduação em Educação  
              em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas.  
              Orientador: Prof. Dr. Tiago Venturi.  
              Coorientadora: Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs.
1. Ciências Biológicas. 2. Ciências Exatas. 3. Educação Superior.  
              I. Venturi, Tiago. II. Bartelmebs, Roberta Chiesa.  
              III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.
- CDU 378

Bibliotecária: Aparecida Pereira dos Santos – CRB 9/1653

## ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS

No dia dezoito de setembro de dois mil e vinte e três às 14:00 horas, na sala 02 - LACOMA, UFPR - Setor Palotina, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação da mestranda **LARISSA NAIARA GOMES PEREIRA**, intitulada: **PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO POSSIBILIDADE PARA A PROMOÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UM OLHAR PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, sob orientação do Prof. Dr. TIAGO VENTURI. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: TIAGO VENTURI (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), ROBSON SIMPLICIO DE SOUSA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), RONALDO ADRIANO RIBEIRO DA SILVA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestra está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, TIAGO VENTURI, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

Palotina, 18 de Setembro de 2023.

Assinatura Eletrônica

20/09/2023 16:13:57.0

TIAGO VENTURI

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

21/09/2023 16:56:44.0

ROBSON SIMPLICIO DE SOUSA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

19/09/2023 10:33:30.0

RONALDO ADRIANO RIBEIRO DA SILVA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR PALOTINA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS  
EDUCATIVAS - 40001016174P1

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LARISSA NAIARA GOMES PEREIRA** intitulada: **PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO POSSIBILIDADE PARA A PROMOÇÃO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UM OLHAR PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, sob orientação do Prof. Dr. TIAGO VENTURI, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de mestra 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.

Palotina, 18 de Setembro de 2023.

Assinatura Eletrônica

20/09/2023 16:13:57.0

TIAGO VENTURI

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

21/09/2023 16:56:44.0

ROBSON SIMPLICIO DE SOUSA

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

19/09/2023 10:33:30.0

RONALDO ADRIANO RIBEIRO DA SILVA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me dado o dom da vida, saúde e força para superar todas as dificuldades.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tiago Venturi por toda orientação e pela oportunidade de realizar este sonho. Agradeço, imensamente, pela paciência, dedicação e por tantos aprendizados ao longo desta jornada.

À minha coorientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Roberta Chiesa Bartelmebs, pelo carinho, paciência e por toda contribuição na realização desta pesquisa.

Ao meu namorado, Marcelo, por todo auxílio, companheirismo, pela compreensão nos momentos de ausência e por ser meu apoio nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais Edevanir e Jovelino, pelo incentivo e amor incondicional. Que sempre estiveram comigo nas horas difíceis e felizes da minha vida.

A todos os colegas, docentes e servidores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas da Universidade Federal do Paraná, que contribuíram com esta trajetória.

A todos que de alguma maneira contribuíram para minha formação e para a realização deste trabalho, o meu carinho.

*Educar e educar-se, na prática da liberdade, é tarefa daqueles que sabem que pouco sabem – por isto sabem que sabem algo e podem assim chegar a saber mais – em diálogo com aqueles que, quase sempre, pensam que nada sabem, para que estes, transformando seu pensar que nada sabem em saber que pouco sabem, possam igualmente saber mais. (FREIRE, 1977, p. 25).*

## RESUMO

A partir de um novo olhar para os projetos de extensão vinculados à área de Ensino de Ciências e suas potencialidades para alfabetização científica e tecnológica, o objetivo deste trabalho foi o de compreender, a partir da percepção de licenciandos (as), quais as contribuições dos projetos de extensão universitária, da Universidade Federal do Paraná Setor Palotina, para a alfabetização científica e tecnológica no Ensino de Ciências realizado na escola. Para tanto, foram selecionados seis projetos de extensão da área de Educação em Ciências em andamento no Setor Palotina, tendo como critério de inclusão o desenvolvimento de ações educativas em contexto escolar. Os sujeitos de pesquisa foram licenciandos (as) dos cursos de Ciências Exatas e Ciências Biológicas, que participaram por mais de um ano nos projetos, sendo esse tempo necessário para que os(as) licenciandos (as) pudessem realmente conhecer e desenvolver ações extensionistas na escola. Foram entrevistados para este trabalho, onze licenciandos (as), dentre eles alunos já egressos, por meio de entrevistas semiestruturadas a fim de conhecer sua atuação dentro do projeto de extensão. As entrevistas foram gravadas via plataforma virtual e depois transcritas por meio do método de transcrição focalizada. As respostas foram analisadas com uso da Análise de Conteúdo, a partir de três categorias pré-estabelecidas: Domínio, autonomia e comunicação. Os resultados desta pesquisa, apontam para as potencialidades que os projetos de extensão possuem para contribuir com o desenvolvimento da autonomia, comunicação, domínio, utilização do conhecimento científico e atuação na sociedade, pressupostos da alfabetização científica e tecnológica. Assim, conclui-se que, os projetos de extensão do campo da Educação em Ciências, da UFPR- Setor Palotina contribuem para o processo de alfabetização científica e tecnológica, por meio de ações que possibilitam a investigação, a articulação de ideias, a utilização de conhecimento científico no cotidiano, a compreensão do significado social da ciência, a tomada de decisões sem ajuda de especialistas, a realizar escolhas com responsabilidade, a buscar informações, ao desenvolvimento de argumentação e outras habilidades próprias do “fazer científico” e essenciais para a formação do(a) licenciando(a).

Palavras-chave: Educação Superior, Educação em Ciências, Ciências Biológicas, Ciências Exatas.

## **ABSTRACT**

From a new look at extension projects linked to the area of Science Teaching and their potential for scientific literacy, the objective of this work was to understand, from the perception of undergraduate students, what are the contributions of university extension projects, from the Federal University of Paraná Setor Palotina, for scientific literacy in Science Teaching carried out at school. To this end, six extension projects in the area of Science Education in progress in the Palotina Sector were selected, with the development of educational actions in the school context as an inclusion criterion. The research subjects were graduates of the Exact Sciences and Biological Sciences courses, who participated in the projects for more than a year, and this time was necessary for the graduates to really know and develop extension actions at the school. Eleven undergraduates were interviewed for this work, among them already graduated students, through semi-structured interviews in order to know their performance within the extension project. The interviews were recorded via a virtual platform and then transcribed using the focused transcription method. The responses were analyzed using Content Analysis, based on three pre-established categories: Mastery, autonomy and communication. The results of this research point to the potential that extension projects have to contribute to the development of autonomy, communication, mastery, use of scientific knowledge and action in society, presuppositions of scientific literacy. Thus, it is concluded that the extension projects in the field of Education in Sciences, at UFPR- Setor Palotina, contribute to the process of scientific literacy, through actions that enable investigation, the articulation of ideas, the use of scientific knowledge in everyday life, understanding the social meaning of science, making decisions without the help of specialists, making choices responsibly, seeking information, developing arguments and other skills typical of “doing science” and essential for the training of the licensing.

**Keywords:** Higher Education. Science Education. Biological Sciences. Exact Sciences.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “ASTROPOP” .....                                                                                  | 51 |
| FIGURA 2 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “SHOW DAS CIÊNCIAS” .....                                                                         | 51 |
| FIGURA 3 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “AQUADÊMICOS” .....                                                                               | 52 |
| FIGURA 4 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “PALOTINA RECICLA O<br>ORGÂNICO” .....                                                            | 53 |
| FIGURA 5 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “SER PENSANTE – VOZES EM<br>DEBATE” .....                                                         | 53 |
| FIGURA 6 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “PROPICIANDO A<br>EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E DE CIÊNCIAS EM<br>ESCOLAS PÚBLICAS” ..... | 54 |
| FIGURA 7 – ELEMENTOS INDICADORES DE ACT IDENTIFICADOS NOS<br>PROJETOS DE<br>EXTENSÃO .....                                               | 78 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| QUADRO 1 – INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PROPOSTOS<br>POR SASSERON E CARVALHO (2008) ..... | 35 |
| QUADRO 2 – PROJETOS DE EXTENSÃO.....                                                                 | 48 |
| QUADRO 3 – DETALHAMENTO ACERCA DOS SUJEITOS DA PESQUISA.....                                         | 49 |

## LISTA DE SIGLAS

|          |                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UFPR     | – Universidade Federal do Paraná                                                                  |
| ACT      | – Alfabetização Científica e Tecnológica                                                          |
| AVA      | – Ambiente Virtual de Aprendizagem                                                                |
| CTS      | – Ciência-Tecnologia-Sociedade                                                                    |
| PNE      | – Plano Nacional de Educação                                                                      |
| LDBEN    | – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional                                                  |
| FORPROEX | – Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de<br>Educação Superior Brasileiras |
| LDB      | – Lei de Diretrizes e Bases                                                                       |
| PROEC    | – Pró-Reitoria de Extensão e Cultura                                                              |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>                                                                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                                      | <b>9</b>  |
| <b>2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E EXTENSÃO</b>                                                                                    |           |
| <b>UNIVERSITÁRIA: POSSIBILIDADES PARA UMA APROXIMAÇÃO .....</b>                                                                               | <b>13</b> |
| 2.1 CENÁRIO NACIONAL DA ABORDAGEM ACT NOS PROJETOS DE<br>EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.....                                                          | 13        |
| 2.2 EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: HISTÓRICO, CONCEITUAÇÃO E DIRETRIZES<br>LEGAIS.....                                                               | 18        |
| 2.2.1 Histórico da extensão: um panorama mundial.....                                                                                         | 18        |
| 2.2.2 Histórico da extensão universitária no Brasil: diretrizes legais .....                                                                  | 20        |
| 2.2.3 Conceituação da extensão .....                                                                                                          | 24        |
| <b>2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT).....</b>                                                                                  | <b>29</b> |
| 2.3.1 Origens da Alfabetização Científica e Tecnológica.....                                                                                  | 29        |
| 2.3.2 Compreensões sobre a ACT: o que dizem os autores .....                                                                                  | 31        |
| 2.3.3 Os caminhos para a alfabetização científica e tecnológica .....                                                                         | 34        |
| 2.3.4 A Alfabetização Científica e Tecnológica para a Sociedade Atual e as<br>Necessidades dos Professores .....                              | 41        |
| <b>3 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO.....</b>                                                                                                        | <b>45</b> |
| 3.1 O DELINEAMENTO DA PESQUISA E DA ABORDAGEM METODOLÓGICA<br>ESCOLHIDA.....                                                                  | 45        |
| 3.2 CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA.....                                                                                                      | 48        |
| 3.3 DETALHAMENTO DOS PROJETOS DE EXTENSÃO DA PESQUISA.....                                                                                    | 50        |
| <b>4 ANÁLISE DA PROMOÇÃO DA ACT A PARTIR DAS ATIVIDADES<br/>DESENVOLVIDAS PELOS (AS) LICENCIANDOS (AS) DOS PROJETOS DE<br/>EXTENSÃO .....</b> | <b>55</b> |
| 4.1 DOMÍNIO: POSSIBILIDADES E UTILIZAÇÃO .....                                                                                                | 55        |
| 4.2 AUTONOMIA: LIBERDADE DE ESCOLHAS .....                                                                                                    | 61        |
| 4.3 COMUNICAÇÃO: PARTICIPAÇÃO SOCIAL E DEBATE .....                                                                                           | 67        |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                                                           | <b>76</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                                       | <b>80</b> |
| <b>APÊNDICE 1: ROTEIRO DE ENTREVISTA.....</b>                                                                                                 | <b>90</b> |
| <b>APÊNDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO .....</b>                                                                             | <b>92</b> |
| <b>APÊNDICE 3: TRANSCRIÇÃO FOCALIZADA .....</b>                                                                                               | <b>93</b> |

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é resultado de reflexões sobre o ensino de ciências trazidas da minha trajetória acadêmica. Para isso, e buscando me aproximar do leitor, este breve relato será escrito em primeira pessoa do singular.

Desde o ensino fundamental até a pós-graduação fui aluna de escola pública, apesar das inúmeras dificuldades enfrentadas ao longo dos anos, defendo e acredito em uma educação de qualidade para todos. No período escolar, desde a antiga 2ª série, sou encantada pelo ensino de ciências. As aulas de ciências sempre me chamaram atenção, mesmo por vezes sendo apenas com o livro didático, sem muitos recursos. Apesar disso, nunca passou pela minha cabeça cursar ciências biológicas. Até que em meados de 2015, realizando uma pesquisa dos vestibulares, me deparei com este curso na Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Setor Palotina.

Inicialmente olhei a grade curricular, me identifiquei com várias disciplinas e ao perceber que poderia ser professora, imaginei que seria a última opção, pois, me interessava por toda grandeza do conteúdo da biologia e não seu ensino. E assim, realizei o vestibular, sendo aprovada no início de 2016.

Ao entrar na graduação, jamais pensava em cursar licenciatura, acreditando que o bacharel seria o melhor para mim. Fiz iniciação científica de biologia celular, aquicultura, plantas medicinais, vários voluntariados a campo, mas não me identificava com nenhuma destas alternativas. Então, no quarto semestre, fiz a transferência para a modalidade licenciatura.

Na licenciatura, as disciplinas permitiram contato e aprofundamento no campo de estudos e investigação da área de Ensino de Ciências e, principalmente, com a sala de aula. Tive muito interesse pela área e logo ingressei em um projeto de extensão.

O projeto de extensão que fiz parte se chama “Aquarismo como Ciências em escolas municipais do oeste do Paraná”, ou popularmente chamado de “Aquadêmicos”. Projeto este coordenado pelo professor do Departamento de Zootecnia da UFPR - Setor Palotina, Dr. Leandro Portz. Neste projeto, compreendi como eram preparadas as aulas de ciências, materiais didáticos, conteúdos programáticos e como o aquário era inserido nas escolas de Palotina - PR. Foi neste projeto que iniciei minhas reflexões sobre o ensino de ciências e que me permitiu uma grande aproximação com esta área.

O Aquadêmicos tem por objetivo, utilizar aquários como ferramenta de ação direta na formação pedagógica de crianças do ensino fundamental em escolas da rede pública e privadas. Dessa forma, foi uma ótima oportunidade de estar em contato com a comunidade e com o ensino de ciências.

Assim, em 2019, defendi meu trabalho de conclusão de curso intitulado “O aquário no ensino de ciências em um espaço não formal de educação” desenvolvido no Aquadêmicos. Este trabalho possibilitou a escrita de diversos resumos e apresentações em eventos. Pude abordar e desenvolver neste trabalho, diversos assuntos das ciências naturais com autonomia. Além disso, tive um contato inicial em minhas pesquisas com a alfabetização científica e tecnológica (ACT), que apesar de ser um termo novo para mim, me interessou bastante.

Com estas vivências, observei um enorme enriquecimento de experiências em termos teóricos e metodológicos, principalmente para licenciandos (as). O que me fez refletir sobre a importância dos projetos de extensão da área de ensino para a formação de professores. Pois, foi para mim um espaço de imersão em um processo interdisciplinar, científico e educativo, promovendo a interação da Universidade com o ambiente escolar.

Ao concluir a graduação, em fevereiro de 2020, fui contratada em uma escola particular, como professora de apoio pedagógico e posteriormente como professora de iniciação científica, ciências e biologia. Após alguns meses de trabalho, foi anunciada a pandemia provocada pelo SARS-COV-2. Por este motivo, comecei a trabalhar em *Home Office* na edição de vídeos para todos os professores da escola. Com isso, fui capaz de olhar de perto como eram desenvolvidas as aulas dos demais professores. Assim, algo me chamou muito a atenção: os professores não utilizavam estratégias de ensino que priorizem a participação e autonomia dos alunos em suas aulas, mesmo com aulas síncronas em vários momentos.

Segui com tais reflexões ao longo dos meses, até me deparar com o edital de seleção de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (PPGECEMTE) da UFPR. Deparei-me com uma linha de pesquisa intitulada “Abordagens metodológicas na Educação em Ciências e na Educação Matemática” e acreditei que esta Pós-graduação poderia contribuir com minhas reflexões no âmbito do ensino. Ao me preparar para seleção, o professor Dr. Leandro Portz apresentou-me meu orientador, o Prof. Dr. Tiago

Venturi, que compartilhou de diversos saberes para que eu pudesse realizar essa pesquisa.

Ao pensar no surgimento da pandemia do Covid-19 e as mudanças provocadas pela crise sanitária causada pelo SARS-COV-2, meu projeto inicial para pesquisa de mestrado, propunha a criação de um aplicativo de celular para o projeto Aquadêmicos. Neste aplicativo, seriam disponibilizadas todas as vídeo-aulas do projeto, bem como atividades e avaliações. Além disso, faria uma análise da contribuição do projeto de extensão para a promoção de alfabetização científica e tecnológica.

Em poucos meses de início do mestrado, em maio de 2021, por meio de uma reunião com o Prof. Dr. Tiago, chegamos à conclusão que não seria viável o desenvolvimento deste aplicativo em tão pouco tempo. Foi então, e a partir das minhas vivências, que surgiu um novo olhar para os projetos de extensão vinculados à área de ensino de ciências. Percebi que estes constituem-se num espaço de interlocução de saberes, de formação científica e de formação pedagógica, especialmente para professores em formação inicial e que poderiam contribuir para a promoção da alfabetização científica e tecnológica dos (as) licenciandos (as) que participam destes projetos.

Assim, iniciei minhas pesquisas em torno dos projetos e extensão da área de ensino de ciências ou educação e me aprofundei sobre a alfabetização científica e tecnológica. Neste período, deixei a instituição de ensino em que atuava como professora, fui contemplada com uma bolsa para organização do primeiro Simpósio Internacional de Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (SIECEMTE) e no ano de 2022 fui contemplada com uma bolsa técnica para atuar no Laboratório de Ensino do Departamento de Educação, Ensino e Ciências da UFPR, Setor Palotina. Neste Laboratório tive contato com todos os materiais didáticos produzidos nos cursos de licenciatura do Setor Palotina e também pude ministrar várias oficinas didáticas para alunos e professores de escolas públicas e privadas do município de Palotina/PR, abrangendo cerca de 400 alunos e professores.

Sem dúvida, estas bolsas possibilitaram ações que foram muito importantes para meu crescimento acadêmico, pessoal e profissional. Além disso, me proporcionaram trocas enriquecedoras com a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Roberta Chiesa Bartelmebs, que me coordenou neste período e atualmente é coorientadora deste estudo.

Durante todo o mestrado continuei como voluntária no projeto Aquadêmicos, o que foi muito interessante, pois observei e participei das atividades desenvolvidas com um novo olhar. Os autores Santos, Venturi e Portz (2020), reconheceram que o referido projeto de extensão permite uma troca de conhecimentos entre a realidade da sala de aula, a comunidade escolar e os docentes de cada turma.

Nos últimos meses de mestrado, retornei à sala de aula como professora em uma escola privada e também na rede básica de ensino do estado do Paraná. Assim, percebo que que minha formação foi para além da minha pesquisa de mestrado, pois também contribuiu para minha formação enquanto professora de ensino fundamental e médio. Adiante, apresento detalhes de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com projetos de extensão universitária e suas potencialidades para a promoção de alfabetização científica e tecnológica na formação de professores.

## 1 INTRODUÇÃO

A qualificação profissional dos professores está diretamente relacionada ao sucesso de aprendizagem dos alunos e da qualidade da educação (BELO, *et al.*, 2019). Além disso, a falta de professores habilitados nas áreas de física, química, matemática e biologia pode fazer com que outros professores assumam estas aulas, mesmo não condizente com sua formação inicial.

A ausência de profissionais qualificados, o uso de metodologias incorretas e até a falta de materiais, podem refletir na formação dos (as) licenciandos (as), que os limitam na sua atuação profissional em sala de aula (BELO, *et al.*, 2019). Nesse sentido, é importante pensar na formação docente, uma vez que estes licenciandos (as) atuarão em sala de aula levando sua aprendizagem para o ambiente escolar.

A formação docente precisa estar diretamente relacionada com o dia a dia da escola, em que os (as) licenciandos (as) podem vivenciar os obstáculos, pois “a prática é situada como a base para a construção do conhecimento do professor” (DIAS; LOPES, 2009, p. 87). No entanto, muitos cursos não contextualizam o ambiente escolar, voltando o ensino apenas para o caráter descritivo da escola, sem uma verdadeira vivência (GATTI, 2010). Esta lacuna entre teoria e prática, pode refletir na atuação docente e na aprendizagem dos seus futuros alunos.

Além disso, para Silva e Cunha (2012), a ciência não é neutra e estática, mas política, histórica e dinâmica. Assim, é importante incluir estas questões na formação de professores, para contribuir para uma formação mais crítica e realista da sociedade no qual se inserem.

É necessário que desde o início da graduação, os futuros professores desenvolvam ações reflexivas sobre a prática. Para Freitas e Villani (2002), o objetivo da formação de professores é incorporar nos (as) licenciandos (as) o papel de lidar com problemáticas educacionais que surgem na sociedade.

A utilização do conceito de alfabetização científica e tecnológica, é favorável à formação docente. Para Fourez *et al.* (1997), o indivíduo deve ter **autonomia** frente ao conhecimento científico, saber negociar e **dominar** este conhecimento e ter **habilidade** de utilizá-lo e relacioná-lo com os demais, para estar alfabetizado científica e tecnologicamente. Ou seja, o conhecimento científico leva a uma certa autonomia e capacidade de resolver conflitos, fazendo relações com estes

conhecimentos. Nesse sentido, a formação de professores pautada na alfabetização científica e tecnológica pode os preparar para a docência.

Diante desse contexto, os projetos de extensão universitária da área de Ensino em Ciências podem proporcionar diversos saberes em uma relação intimista entre os saberes científicos produzidos na universidade com a realidade social (JENIZE, 2004). Para a autora, ao entrar em contato com a comunidade, os saberes produzidos no âmbito acadêmico passam a contribuir para a realidade em que os indivíduos vivem. Dessa forma, os (as) licenciandos (as) passam a conhecer e utilizar o conhecimento científico no âmbito escolar ou voltados para a docência.

Assim, surge uma reflexão sobre as potencialidades dos projetos de extensão da área de Ensino de Ciências e suas contribuições para a comunidade interna e externa. E, para nortear o trabalho, pautando-se nas contribuições dos projetos de extensão universitária para promoção de ACT, questiono: **quais as contribuições dos projetos de extensão universitária, da área de Ensino de Ciências, para a alfabetização científica e tecnológica de licenciandos (as) que participam destes projetos?**

O Ensino de Ciências por vezes é centrado apenas na transferência unidirecional do conhecimento. Portanto, é fundamental a substituição da educação bancária, que fomenta a cultura do silêncio, pela educação problematizadora, que questiona a realidade (AULER; DELIZOICOV, 2001). Sendo assim, os projetos de extensão podem contribuir para a alfabetização científica e tecnológica, processo que se contrapõe ao ensino centrado apenas em memorização de fórmulas e teorias.

A extensão universitária pode revelar diferentes estratégias educacionais e agregar conhecimentos interdisciplinares, capazes de potencializar o ensino das ciências para os sujeitos envolvidos na ação (MANCHUR; SURIANI; CUNHA, 2013).

Chauí (1998), argumenta que a universidade, com todas as suas funções, é uma instituição científica, educativa e social. Em concordância com a autora, Menezes e Síveres (2013) destacam que a extensão, juntamente com a pesquisa e o ensino, trabalha na direção da democratização do conhecimento, da interdisciplinaridade, do compromisso pela busca de resolução e enfrentamento de problemas sociais e do processo educativo participativo, reflexivo e crítico. Aqui se incluem os processos de alfabetização científica e tecnológica, que são, por natureza, interdisciplinares (MOHR *et al.*, 2019).

De acordo com Thiesen (2008), a necessidade da interdisciplinaridade no contexto educativo, vem sendo discutida por diversos autores, que de modo geral apontam para a superação da educação fragmentada nos processos de produção e socialização dos conhecimentos. Neste sentido, destaca que:

Só haverá interdisciplinaridade no trabalho e na postura do educador se ele for capaz de partilhar o domínio do saber, se tiver a coragem necessária para abandonar o conforto da linguagem estritamente técnica e aventurar-se num domínio que é de todos e de que, portanto, ninguém é proprietário exclusivo. (THIESEN, 2008, p.30).

Os autores salientam que a interdisciplinaridade ocorre naturalmente se houver sensibilidade para o contexto e o engajamento de um ou mais professores.

De acordo com Clebsch e Venturi (2016) a interdisciplinaridade pode contribuir para contextualização de diferentes áreas do conhecimento, promovendo a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes. Assim, faz-se necessário compreender quais as contribuições dos projetos de extensão para a alfabetização científica e tecnológica no contexto escolar. Uma vez que, a ACT proporciona a capacidade de argumentar e analisar criticamente diferentes situações (FOUREZ *et al.*, 1997). Fatores essenciais para a formação de sujeitos para o exercício da cidadania.

Embora a extensão universitária e a alfabetização científica e tecnológica sejam amplamente estudadas separadamente, são escassos estudos que façam a relação entre a ACT e a extensão universitária, o que torna este trabalho relevante tanto para o campo da Educação e Ciências quanto para as pesquisas em extensão universitária.

Para tanto, e para responder à questão de pesquisa proposta, esta investigação tem como objetivo geral **compreender, quais as contribuições dos projetos e extensão universitária pertencentes ao campo da Educação em Ciências, da UFPR - Setor Palotina, para a alfabetização científica e tecnológica dos (as) licenciandos (as) participantes destes projetos.**

Para alcançar tal objetivo, foram delimitados os seguintes **objetivos específicos**: I) Identificar e descrever ações dos projetos de extensão da área de Ensino em Ciências; II) Conhecer e analisar a visão dos (as) licenciandos(as) envolvidos nos projetos extensionistas acerca de suas potencialidades para a

promoção da ACT; e III) Compreender e discutir potencialidades dos projetos de extensão para a promoção da ACT na formação dos (as) licenciandos (as).

Os próximos capítulos apresentam o desenvolvimento da pesquisa, ponderando tais objetivos. O capítulo 2, aborda as pesquisas nacionais que articulam a ACT com a extensão universitária, traz o histórico da extensão universitária no cenário mundial até seu desenvolvimento no Brasil, trata da conceituação por diferentes autores, busca discutir as diretrizes norteadoras da extensão universitária e descreve as ações da extensão universitária na UFPR. Além disso, este capítulo traz diferentes referenciais teóricos sobre a ACT, compreensões sobre o conceito por diferentes autores, bem como a ACT para a sociedade moderna.

No capítulo 3, são explicitados os caminhos metodológicos utilizados nesta investigação, bem como os critérios utilizados na análise dos dados e os sujeitos envolvidos na pesquisa.

Os resultados são trazidos no capítulo 4. Neste capítulo são apresentadas as percepções dos professores em formação que atuam em projetos de extensão da área de Ensino em Ciências e a articulação com a ACT.

Por fim, o capítulo 5 traz a conclusão, abordando algumas das considerações finais desta pesquisa e minhas reflexões finais acerca deste tema de estudo.

## **2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: POSSIBILIDADES PARA UMA APROXIMAÇÃO**

Este capítulo está dividido em 3 tópicos principais: no primeiro, apresenta-se o panorama nacional das discussões que articulam a promoção de ACT na extensão universitária; o segundo, traz um breve histórico da extensão universitária no cenário internacional e nacional, a conceituação por diferentes autores, as diretrizes legais que norteiam a extensão universitária e também a extensão universitária na UFPR, bem como suas diretrizes e normas; e, o terceiro tópico, apresenta considerações sobre a alfabetização científica e tecnológica.

### **2.1 CENÁRIO NACIONAL DA ABORDAGEM ACT NOS PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**

Para fundamentar este estudo e delinear os caminhos desta investigação foi realizado, inicialmente, um levantamento bibliográfico com o intuito de encontrar trabalhos que articulam alfabetização científica e tecnológica e projetos de extensão universitária e que contemplassem a temática “promoção de alfabetização científica e tecnológica em projetos de extensão”, no período de 2000 a 2021, realizada no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Para a pesquisa, foram utilizados descritores: “extensão”, “alfabetização científica”, “letramento científico” ou “enculturação científica”. Assim, foram localizados e selecionados trabalhos que conversam com a temática de ações extensionistas que visam a alfabetização científica e tecnológica, buscando instrumentalizar a argumentação e a análise dos dados encontrados nesta pesquisa.

A partir desta busca, foram encontrados 926 trabalhos, sendo que somente oito deles aproximam a temática alfabetização científica e extensão universitária, sendo eles: Delgado (2022), Firme e Nascimento (2019), Rodrigues (2020), Miguel e Silveira (2020), Caldas e Crispino (2017), Ruas (2017), Aires e Lambach (2010) e Corrêa *et al.* (2020).

Delgado (2022) faz uma análise dos possíveis impactos de um curso a distância baseado na problematização de *fake news*, no desenvolvimento de critérios da ACT e na formação de participantes com ensino superior completo ou em

andamento. O curso foi ofertado duas vezes ao longo do ano de 2021, utilizando como ferramenta o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* e o *Google Suite*, da Universidade Federal de São Carlos. O curso foi pautado nas metodologias dos Três Momentos Pedagógicos e das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade. Foi ofertado para o total de 18 estudantes que estavam cursando ou concluído o ensino médio, divididos nas duas ofertas. A autora conclui o trabalho apontando que o curso de caráter extensionista apresentou impactos e resultados positivos ao que se refere ao desenvolvimento de objetivos operacionais e gerais da ACT e os critérios indicadores de processos interdisciplinares. Também concluiu que a utilização de metodologias do curso, propunha desenvolver a autonomia nos participantes, bem como a formação crítica destes sujeitos. Porém, Delgado (2022) destaca que alguns critérios da ACT foram menos evidenciados que outros, fazendo refletir assim, sobre as escolhas das atividades dos cursos.

Firme e Nascimento (2019), analisam em seu trabalho as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e identificam diferentes níveis de alfabetização científica (prática, cultural e cívica)<sup>1</sup> em uma intervenção extensionista. Este trabalho foi desenvolvido por alunos (as) licenciandos (as) do curso de química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, realizada com alunos do terceiro ano do ensino médio no âmbito do projeto de extensão “Letramento Científico e Tecnológico em Escolas Públicas: discutindo CTS através de episódios do seriado “Os Simpsons””. As interações CTS foram analisadas com base nas respostas dos alunos acerca do debate sobre o que é radiação. Ao final desta pesquisa, os alunos responderam a um questionário impresso para a identificação de diferentes níveis de alfabetização científica, a partir das ações desenvolvidas pelo projeto de extensão.

Firme e Nascimento (2019), destacam que as ações extensionistas do projeto “Letramento Científico e Tecnológico em Escolas Públicas: discutindo CTS através de episódios do seriado “Os Simpsons”” proporcionaram a compreensão de diferentes interações de CTS e diversas perspectivas: interações de ciência e tecnologia relacionadas ao funcionamento de usinas nucleares, interações de ciência e

---

<sup>1</sup>Alfabetização científica prática compreende fenômenos, processos e funcionamento de artefatos do cotidiano; alfabetização científica cultural compreende contextos sociais e históricos do conhecimento científico; e, alfabetização científica cívica promove discussões e estimula os indivíduos com a contextualização social dos conhecimentos científicos (BOCHECO, 2011).

tecnologia relacionadas a radiação presente no cotidiano e interações de sociedade e tecnologia relacionadas a impactos ambientais e sociais do funcionamento de usinas nucleares. Ao que diz respeito aos níveis de alfabetização científica, Firme e Nascimento (2019), pontuam que a intervenção extensionista contribuiu para o nível de alfabetização científica prática e do nível de alfabetização científica cultural. Mas, esta intervenção não proporcionou a condução do nível de alfabetização científica cívica. Os autores pontuam que para alcançar os três níveis, seria necessário ampliar o questionário para que dessem conta da alfabetização científica cívica.

Rodrigues (2020) traz em seu trabalho considerações sobre como a ACT pode ser utilizada como estratégia pedagógica para aproximar alunos com deficiência de conteúdos curriculares de ciências. As ações são desenvolvidas no projeto de extensão “Práticas Inclusivas no Ensino de Ciências” desenvolvido por um grupo de pesquisa, atualmente formado por professores das áreas de Ciências, Linguagens, Pedagogos e Licenciandos (as) do curso de Biologia, Matemática e Química, coordenado pela autora. Os (as) licenciandos (as) envolvidos nas ações extensionistas possibilitam, por meio da ACT, que alunos com deficiências, síndromes e transtornos, possam conhecer e construir conhecimentos científicos. O projeto contempla os alunos da rede de ensino de Itajubá e região, com diferentes tipos de deficiência e/ ou transtornos, entre elas: Síndrome de Down, Baixa Visão, Deficiência Intelectual, Altas Habilidades e Superdotação e Transtorno do Espectro Autista de 6 a 18 anos. Rodrigues (2020), destaca que no projeto de extensão foi possível identificar a aproximação de conteúdos de ciências com os alunos com deficiência quando as práticas pedagógicas são incorporadas na formação dos professores. A autora também pontua que pela falta de investimento em formação de práticas pedagógicas contempladas pela ACT, não é possível identificar e contemplar práticas e discussões sobre esses temas dentro do currículo escolar.

Miguel e Silveira (2020), avaliam em seu trabalho, as percepções e expectativas de usuários do Museu de Ciências da Vida da Universidade Federal do Espírito Santo sobre os serviços que lhes são oferecidos. A pesquisa foi realizada na área externa ao Departamento de Morfologia, no Centro de Ciências da Saúde, campus Maruípe da Universidade Federal do Espírito Santo. A pesquisa se deu por meio da abordagem teórico-metodológica Servqual (método utilizado para medir a qualidade dos serviços prestados pelas empresas), do qual buscou identificar a percepção de visitantes ao encontro das dimensões da qualidade inerentes a

Servqual. Embora, os resultados não apontam diretamente para questões relativas a ACT, os museus se constituem espaços que articulam ensino, pesquisa, extensão, constituindo importantes locais de formação social que podem se articular com a alfabetização científica trazida na fundamentação teórica do estudo, além de seus vínculos com a divulgação científica.

Caldas e Crispino (2017), trazem em seu trabalho, as ações desenvolvidas pelo Laboratório de Demonstrações da Universidade Federal do Pará (LABDEMON/UFPA). O laboratório foi fundado em 2004 e desde então, atua como um espaço de divulgação da ciência, difusão da popularização da ciência e tecnologia, visando o avanço da alfabetização científica na Amazônia brasileira. Além disso, este espaço tem por objetivo melhorar o ensino de ciências na região amazônica e despertar a curiosidade sobre assuntos científicos em jovens e adultos, com abordagens que apresentam uma visão mais realista e contextualizada da ciência. As ações desenvolvidas neste espaço, utilizam abordagens experimentais interativas e a ludicidades para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, contribuindo para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente. Nestas abordagens se destacam: exposições interativas, oficinas, minicursos e palestras realizadas no espaço do Laboratório e em escolas, praças e pontos turísticos, em parceria com órgãos públicos e instituições privadas. Os autores pontuam que todas estas atividades contribuem para “estimular estudantes a optar por carreiras científicas e tecnológicas” e para o desenvolvimento da alfabetização científica.

Ruas (2017), objetiva pesquisar em seu trabalho, as concepções que os professores têm sobre conceitos de: problema, contextualização e interdisciplinaridade, a partir de uma ação de formação denominada “Trabalhando com projetos em sala de aula: construindo uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade”. A autora também faz uma análise dos obstáculos e desafios que impedem práticas interdisciplinares, contextualizadas e problematizadoras em sala de aula. O trabalho visa apresentar uma proposta de curso de extensão pautado nos fundamentos da ACT discutida por Gérard Fourez. Este curso aconteceu por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, da Universidade Federal de Itajubá para professores da rede básica de ensino, por meio de atividades como debates, questionários, participação em fóruns de discussão e entrevistas com participantes após o fim do curso. Ruas (2017) sinaliza que umas das estratégias para o desenvolvimento do pensamento crítico, autonomia e compreensão da influência que pode exercer no

mundo de alunos do ensino médio, seria o desenvolvimento de práticas pedagógicas que permitam o aluno exercer protagonismo e autonomia, assim como mencionado por Rodrigues (2020). Além disso, Ruas (2017), identificou que as práticas problematizadoras são um grande desafio para professores. Apesar disso, o curso proporcionou o acesso dos professores a novas práticas pedagógicas e a construção de novos conhecimentos que só foram possíveis com o acesso ao curso.

Aires e Lambach (2010), trazem considerações em seu trabalho sobre uma pesquisa realizada com professores de Química da Rede Pública Estadual do Paraná, durante a realização de um curso de formação continuada, na modalidade de extensão universitária. A pesquisa realiza reflexões sobre as possibilidades de aproximação entre a formação continuada de professores de Química do ensino médio da Educação Básica e os princípios da ACT. Para tanto, o curso foi estruturado em duas partes, uma teórica e outra prática. A primeira parte do curso foi destinada à fundamentação teórica, relacionando a Alfabetização Científica e Tecnológica com a Contextualização, na perspectiva freiriana. Na segunda parte, foi levantado qual a compreensão dos professores em relação à Alfabetização Científica e Tecnológica, antes e após o curso. Como resultados, os autores identificaram que 55% dos professores apresentaram uma visão de contextualização como “exemplificação do cotidiano”. Além disso, a maioria dos professores não conseguem desenvolver a organização e a aplicação do conhecimento, não apropriando devidamente o referencial teórico do curso. Também, os professores destacam que não são ofertados cursos que articulam conhecimentos científicos e a sua aplicação pedagógica adequada em diferentes espaços e contextos. Assim, a pesquisa de Aires e Lambach (2010), conclui que a contextualização por meio da problematização e da ACT é uma possibilidade que deve ser assumida por professores de química e que também há a necessidade de políticas e tanger a formação docente.

Corrêa *et al.* (2020), fizeram a elaboração de um conjunto de aulas experimentais como ferramenta didática contextualizada para o ensino de química, realizadas em um minicurso de extensão universitária, durante a semana acadêmica do curso de tecnologia em alimentos da Universidade do Estado de Minas Gerais. A pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira de padronização da metodologia para a preparação e quantificação de metilparabeno em edulcorantes, na Universidade do Estado de Minas Gerais, nas unidades de Frutal e Ubá; enquanto a segunda etapa foi o desenvolvimento do material didático e aplicação das aulas

experimentais para alunos do curso de Tecnologia em Alimentos, aplicada na universidade, unidade Frutal. O trabalho não apresenta discussões que envolvem a ACT, mas seus resultados apontam que as ações extensionistas proporcionam maior contextualização dos assuntos abordados, trazendo também potencialidades no que se refere a interdisciplinaridade, trazendo importantes relações entre a prática e a teoria do conhecimento científico, proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

Com a revisão destes trabalhos, percebo que estão sendo realizadas pesquisas que articulam a ACT com ações extensionistas trazendo dados e resultados positivos para os sujeitos que atuam ou que participam destas ações. Entretanto, os estudos não se dedicam especificamente às possibilidades formativas para sujeitos que estão sendo formados em cursos de licenciatura. Motivo pelo qual trago uma articulação de modo a buscar compreender em minha pesquisa as potencialidades dos projetos de extensão para promoverem a ACT, de modo a contribuir tanto para o campo da educação em ciências quanto para as pesquisas no âmbito da extensão universitária.

## 2.2 EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: HISTÓRICO, CONCEITUAÇÃO E DIRETRIZES LEGAIS

Neste tópico, são apresentados um breve histórico da extensão universitária, sua conceituação, suas diretrizes legais e a extensão universitária na UFPR.

### 2.2.1 Histórico da extensão: um panorama mundial

A extensão universitária não é recente, de acordo com Mirra (2009), a Universidade de Cambridge, em 1871, foi provavelmente a primeira a criar um programa formal de “cursos de extensão” que eram levados pelos professores para diferentes setores sociais. Nos anos seguintes, outras ações surgiram em regiões de Londres, Bélgica e Alemanha.

Na Inglaterra surge então, o primeiro conceito de extensão universitária, voltada para formação de adultos. De acordo com Carneiro (1985), a extensão universitária era um conjunto de ações educativas voltadas para adultos analfabetos, que recebiam ações em forma de cursos básicos.

Pouco depois, a extensão chegou nos Estados Unidos (MIRRA, 2009). O modelo extensionista norte-americano se estruturou em duas linhas de ação: a extensão cooperativa e a extensão universitária (GURGEL, 1986). O autor pontua que essas duas vertentes surgem das relações da sociedade com o ensino superior.

A extensão universitária, datada a partir de 1885, aparece como um aspecto de formação continuada, destacando-se na Universidade de Chicago. A extensão cooperativa, de aproximadamente 1914, atuava como uma ação voltada para a assistência de cidadãos do meio rural, não assumindo características formativas (GURGEL, 1986).

É possível considerar duas principais vertentes da extensão universitária. A primeira parte da Inglaterra, difundida pela Europa, envolvendo o estado, igreja e partidos, buscando oferecer contrapontos das consequências negativas do capitalismo. A segunda grande vertente, protagonizada pelos Estados Unidos, tendo como objetivo o enfrentamento de problemas econômicos e aproximação com tecnologias (DE PAULA, 2013). Ambas aconteceram em países com maior poder político que apresentavam problemas relacionados ao capitalismo.

Na América Latina, a extensão universitária apresenta suas primeiras considerações em meados do século XX, decorrentes de questões sociais, centralizadas por duas grandes revoluções: mexicana (1910) e cubana (1959) (DE PAULA, 2013).

De acordo com Bemvenuti (2006), o marco histórico da extensão na América Latina, aconteceu com o movimento de Córdoba na Argentina, em 1918. Este movimento levantou o questionamento de que as universidades seriam fechadas, enquanto a sociedade buscava novos objetivos que a levassem para modernização.

A luta pela reforma universitária, se deu pelo absoluto distanciamento das universidades dos grandes problemas sociais, econômicos, políticos e culturais das nações latino-americanas (DE PAULA, 2013). Esta reforma universitária, ganhou contornos radicais a partir da articulação com o movimento operário (DE PAULA, 2013). De acordo com o autor, os problemas educacionais são reflexos de problemas sociais. Além disso, a cultura é a expressão ideológica da classe capitalista. Assim, as universidades deveriam buscar objetivos que dialogassem com a sociedade.

Esta perspectiva foi efetivamente atualizada com a Revolução Cubana de 1953 a 1959, que proporcionou uma luta contra os problemas sociais e impactou fortemente a luta cultural em suas variadas dimensões (DE PAULA, 2013). Esta revolução gerou

mobilização em torno da reforma, inclusive no Brasil, que propunham entre as reivindicações em favor da nação e a socialização dos meios de produção, ou seja, do reformismo ao socialismo.

Segundo De Paula (2013), a partir disso, as universidades passaram a discutir sobre missão social em seus discursos oficiais e nas propostas de uma nova estrutura universitária.

### 2.2.2 Histórico da extensão universitária no Brasil: diretrizes legais

No Brasil, a extensão universitária surge por volta de 1911, iniciando em São Paulo com os “cursos de extensão”, com definições parecidas com a europeia, voltada para a prestação de serviços rurais e classes populares (NOGUEIRA, 2005). Posteriormente, outras universidades como a do Rio de Janeiro, Viçosa e Lavras em Minas Gerais, começaram a desenvolver atividades de extensão.

A extensão como instância realizadora de cursos, conferências e outras atividades educativas no espaço acadêmico está referenciada no decreto nº 19.851, de 11 de abril de 1931, da Constituição Federal Brasileira (DE PAULA, 2013). No entanto, o processo de institucionalização da extensão seguiu incompleto.

Um marco importante ocorreu em 1938 com o Segundo Congresso Nacional dos Estudantes, que lançou um plano para a Reforma da Educação Brasileira. A maior ênfase deste plano, era definir funções para as universidades brasileiras, visando a difusão de conhecimento e saber, a fim de aproximar as universidades da sociedade (GURGEL, 1986). Além disso, foram destacados outros aspectos como democratização universitária e reforma da estrutura acadêmica.

De acordo com Gurgel (1986), as discussões sobre a Reforma Universitária só foram retomadas na década de 1950 com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Apenas em 1961 foi realizado o primeiro Seminário Nacional de Reforma Universitária, produzindo como documento a Declaração da Bahia que apontava a inevitável influência da sociedade na universidade e vice-versa.

Segundo Botomé (1996), este documento apresenta propostas de universidades comprometidas com os segmentos sociais, pensando em cursos extensionistas que fossem voltados para prestação de serviços sociais. Na década de 1960, foi criado Projeto Rondon como um empreendimento do regime militar. Tinha por objetivo, promover a participação de universitários no processo de integração

econômica e social das regiões Norte e Nordeste do país. Assim, as universidades serviram ao Estado, para aproximar os estudantes do modelo tecnicista da época (BRASIL, 2006).

Em 1968, em específico, foi criada a Lei Básica da Reforma Universitária que associa ensino e pesquisa, mas a extensão se mantém apenas como uma atividade não associada a essas duas (MOITA; ANDRADE, 2009). A partir de 1970, baseado na Lei nº 5.540, foi divulgado o Plano de Trabalho da Extensão Universitária, que abordava melhoria na condição de vida das pessoas, através da extensão (GURGEL, 1986). Conforme afirmam Carbonari e Pereira (2007), a década de 1980 foi marcada pelo retorno dos movimentos sociais, a proposta de extensão transitava entre a ideia de assistencialismo e emancipação, em especial durante o período de redemocratização. Após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9394/96) e o Plano Nacional de Extensão Universitária (1999-2001).

Outro marco importante a ser considerado, é a criação do Fórum Nacional de Pró- reitorias de Extensão das Universidade Públicas Brasileiras (FORPROEX) em 1987. A partir de então, foi elaborado o Plano Nacional de Extensão Universitária, rumo à institucionalização da extensão universitária Gadotti (2017), O FORPROEX organizou a atuação da extensão universitária em oito áreas temáticas: saúde, educação, trabalho, meio ambiente, comunicação, direitos humanos e justiça, tecnologia de produção e cultura (DE PAULA, 2013).

Este plano estabelece objetivos que pretendem transformar a extensão universitária brasileira, visando à democratização do conhecimento acadêmico e a produção de novos conhecimentos, construídos por uma troca de saberes entre as universidades e a sociedade Gadotti (2017). Na Constituição de 1988, é estabelecida a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, esclarecendo o papel da universidade perante a sociedade (CARBONARI; PEREIRA, 2007). Uma emenda apresentada pelo Fórum Nacional de Educação na Assembleia Nacional Constituinte, que propunha a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão como um novo paradigma para a Universidade Brasileira, foi incorporado à **Constituição Brasileira de 1988** em seu **artigo 207**, que estabelece: “As Universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão e obedecerão ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (MAZZILLI, 2011).

Moita e Andrade (2009), pontuam que a indissociabilidade é um princípio orientador da qualidade da produção das universidades, pois é necessário que um

universitário tenha autonomia, competência e ética. De modo que a universidade se torna um local de debates que enfatizam o ensino, a pesquisa e a extensão. Neste sentido, a Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394 de 1996, em seu artigo 52º, estabelece que “As Universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano [...]”.

Em 2012, o FORPROEX atualizou essa concepção de extensão. Esse documento foi apresentado como uma atualização do Plano Nacional de Extensão. Apontava como diretrizes “a interdisciplinaridade e interprofissionalidade, a indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão”, mas olhando para um Brasil que atualmente apresenta traços do passado conservador e autoritário (FORPROEX, 2012).

Em 2014, pela **Lei nº 13.005**, o Plano Nacional de Educação aprova a **meta de número 12.7**, que assegura uma quantidade mínima de participação em extensão universitária para os estudantes das instituições, com prioridade para áreas que apresentem pertinência social.

12.7) assegurar, no mínimo, **10%** (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social; (BRASIL, 2014, p.73).

Conforme estudos de Gadotti (2017), o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024, discute a curricularização da extensão, exigindo do ensino superior, planejamento para sua efetivação. Esta é entendida como a atribuição de créditos disciplinares às ações de extensão nos cursos de graduação, alcançando 10% da carga horária total (STEIGLEDER; ZUCCHETTI; MARTINS, 2019). A meta 12 diz respeito à educação superior e a estratégia 7 aborda a creditação da extensão nos cursos de graduação.

Meta 12: elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para cinquenta por cento e a taxa líquida para trinta e três por cento da população de dezoito a vinte e quatro anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, quarenta por cento das novas matrículas, no segmento público (BRASIL, 2014, p. 73).

A inserção da curricularização não foi idealizada por mero acaso. Imperatore *et al.* (2015) apontam que está alicerçada no financiamento público de vagas em

instituições por meio do Programa Universidade para Todos -PROUNI, da ampliação da educação à distância e ainda do caráter público dado às Instituições Comunitárias de Educação Superior na lei que reconhece esse segmento.

A soma desses fatores mencionados, segundo os autores, “possibilitará a alavancagem estatística de matrículas no ensino superior público dos atuais 26% para 43%, estratégia que, matematicamente, promove o atingimento da meta global de 40% de matrículas no ensino superior proposta no PNE” (IMPERATORE *et al.*, 2015, p. 07).

A **Resolução Nº 7**, de 18 de dezembro de 2018, estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regulamenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014. O Art. 3º, aponta que a extensão universitária deve ter caráter interdisciplinar, político educacional, cultural, científico e tecnológico:

Art. 3º A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa. (BRASIL, 2014, p. 1-2).

Por fim, na **Resolução Nº 86/2020-CEPE**, estão dispostos toda a creditação das atividades curriculares da extensão nos currículos plenos dos cursos de graduação da UFPR, mencionando todas as resoluções apresentadas acima. Além disso, o Art. 4º traz a não obrigatoriedade de aumentar a grade horária dos cursos de graduação:

Art. 4º Com vistas à integração no processo de ensino-aprendizagem, a inserção das atividades de extensão deve ocorrer em articulação com os conteúdos curriculares, sem implicar, necessariamente, no aumento da carga horária total do curso. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2020, p.2).

Assim, Gadotti (2017) afirma que a curricularização da extensão faz parte da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão na universidade e da necessidade de conectar a universidade com a sociedade, realçando a importância do ensino e da pesquisa para a sociedade. Ainda de acordo com o autor, a curricularização da extensão obrigará as universidades a repensarem suas concepções e práticas de extensão, o currículo e a própria universidade. Mas é

importante destacar, que só a participação nas atividades extensionistas da universidade não é suficiente para a formação acadêmica dos alunos, portanto necessita de sua atuação articulada com o currículo acadêmico dos cursos.

### 2.2.3 Conceituação da extensão

Haja visto os preceitos legais, é possível perceber que é papel da universidade, dialogar com a sociedade, tentar solucionar seus questionamentos e reconhecer sua diversidade e riqueza de cultura legítima, conforme De Paula (2013). O autor ainda destaca que é função da extensão compartilhar conhecimento científico e tecnológico produzido na universidade, permitindo a participação e o diálogo, indissociando temas que permeiam estas dimensões.

Para Moita e Andrade (2009), tratar de indissociabilidade na universidade é considerar necessariamente duas vertentes em um debate: o primeiro as relações entre universidade, ensino, pesquisa e extensão; e, em segundo, articular as relações entre o conhecimento científico produzido na universidade e os conhecimentos produzidos nos diferentes grupos que compõem a comunidade.

Castro (2004) apresenta em seu trabalho, que a história da indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão, tem como princípio ao longo das histórias, as relações entre conhecimento científico e demandas sociais. A extensão universitária beneficia a sociedade pela aproximação e interação de conhecimentos científicos e a realidade dos indivíduos, como destacado por Silva (2016):

É por meio da compreensão de que a Universidade se insere em um território que apresenta problemas sociais diversos de outros, que o tripé formado por Ensino, Pesquisa e Extensão pode atuar sobre essa realidade e responder aos problemas que o diálogo com os diversos segmentos da sociedade lhe permitirão identificar (SILVA, 2016, p.4)

A extensão universitária pode ser entendida como uma atividade acadêmica que permite a integração entre a comunidade universitária e a sociedade. Enquanto função acadêmica da universidade, a extensão tem por objetivo integrar o ensino voltado para a prestação de serviços junto à comunidade (SANTOS *et al.*, 2016). Para Rodrigues *et al.* (2013), a extensão identifica questões sociais emergentes e promove troca importantes entre a sociedade e a universidade, trazendo benefícios para ambos.

Silva (2016), deixa evidente como a universidade pode procurar soluções e interferir de maneira positiva nos problemas sociais, auxiliando na resolução de diversos questionamentos. É importante mencionar que a extensão universitária pode acontecer de diversas maneiras, como citadas a seguir:

Cursos de treinamento profissional; estágios ou atividades que se destinem ao treinamento pré-profissional de pessoal discente; prestação de consultoria ou assistência a instituições públicas ou privadas; atendimento direto à comunidade pelos órgãos de administração, ou de ensino e pesquisa; participação em iniciativas de natureza cultural; estudo e pesquisa em termo de aspectos da realidade local ou regional; promoção de atividades artísticas e culturais; publicação de trabalhos de interesse cultural; divulgação de conhecimento e técnicas de trabalho; estímulo à criação literária, artística, científica e tecnológica; articulação com o meio empresarial; interiorização da universidade (UFPB/PRAC, 1994, p.10).

Uma universidade com atuação mais participativa e comunicativa com a sociedade, é cada vez mais requerida (COELHO, 2014). Sua função pedagógica, pode melhorar a formação acadêmica e contribuir para a produção de novos conhecimentos e qualificação de docentes e discentes. Deste modo, faz-se necessário projetos que priorizem a alfabetização científica e tecnológica e permitam a compreensão de mundo dos indivíduos. Motivos pelos quais, argumento que os projetos de extensão universitária podem ser potencializadores do processo de alfabetização científica e tecnológica.

Para Manchur, Suriani e Cunha (2013), a extensão universitária é um dos caminhos para desenvolver a formação acadêmica completa, pois integra teoria e prática através da comunicação com a sociedade. Além disso, para o (a) graduando (a) de licenciatura, o estágio curricular obrigatório é limitado, tanto em questão de tempo quanto de sua autonomia nas escolas. Por isso, a oportunidade de trabalhar em projetos de extensão é fundamental.

Neste sentido, Fernandes *et al.* (2012), apontam que a extensão universitária permite aos futuros professores, uma compreensão como ser sociável, responsável e livre, capaz de refletir sobre suas experiências em sala de aula e em outros espaços, como na comunidade. Desse modo, a extensão pode inserir o acadêmico no seu ambiente de trabalho, conduzindo-o para futura carreira de docência.

Isto posto, preciso destacar Freire (1985) que traz a expressão “extensão educativa”, mencionando o educar e educar-se que não significa trazer “sede de saber” para “salvar” a “sede de ignorância” do indivíduo, mas sim:

Ao contrário, educar e educar-se, na prática da liberdade, é tarefa daqueles que sabem que pouco sabem – por isto sabem que sabem algo e podem assim chegar a saber mais – em diálogo com aqueles que, quase sempre, pensam que nada sabem, para que estes, transformando seu pensar que nada sabem em saber que pouco sabem, possam igualmente saber mais. (FREIRE, 1977, p. 25).

O autor ainda aponta em seu texto, que na medida em que o termo “extensão” está implícito à ação de levar, de transferir, de depositar algo em alguém, ressalta, nele, uma conotação indiscutivelmente mecanicista. (FREIRE, 1977). Apontando assim, que o conhecimento não pode ser levado, transferido ou depositado. Ou seja, a extensão precisa proporcionar procedimentos técnicos que levam aos conhecimentos de forma dinâmica (FREIRE, 1977).

A educação universitária passa por pesquisa, ensino e extensão. É um processo de formação política e social, garantindo a atuação profissional de diversos setores sociais (SANTOS *et al.*, 2016). Assim, a extensão possibilita a comunicação entre os pares e a criação de novos conhecimentos que contribuem para a resolução de problemas cotidianos, fortalecendo habilidades humanistas e profissionais dos estudantes. Tal como vem propondo a Universidade Federal do Paraná (UFPR) com seus princípios extensionistas, como discuto a seguir.

#### 2.2.4 A Extensão Universitária na Universidade Federal do Paraná (UFPR)

A extensão é um processo educativo, cultural, científico e tecnológico, indissociando ensino e pesquisa, que viabilizando uma relação transformadora entre sociedade e universidade, garante benefícios para ambas. Ela é definida pela Pró-reitoria de Extensão e Cultura - PROEC da UFPR, como ação processual e contínua de caráter educativo, social, artístico, científico ou tecnológico que contempla os cinco princípios extensionistas e visa resultados de mútuo interesse para a sociedade e para a comunidade acadêmica, podendo estar vinculada a um Programa ou ser ação isolada (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2017).

A **Resolução nº 57/19 - CEPE** de 2019, estabelece a classificação de diferentes modalidades de atividades de extensão universitária e seus princípios norteadores. Dentre as atividades possíveis, destacam-se: Projetos, Cursos,

Programas, Eventos e Prestação de serviço extensionista, que são descritos a seguir (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2017):

- a) **Programa de extensão** é o conjunto articulado de atividades que contemplam os cinco princípios da Extensão, das quais participam servidores, servidoras (docentes e técnicos administrativos ou técnicas administrativas) e discentes de diferentes formações e áreas de conhecimento, integradas ao Ensino e Pesquisa e com parcerias comprovadas com a comunidade.
- b) Os **Projetos vinculados** devem estar articulados e devem contribuir para o alcance do objetivo geral do Programa. O Programa deve justificar a necessidade da atuação em Projetos vinculados, para o alcance do seu objetivo, indicando a articulação entre eles e o Programa.
- c) **Projeto de extensão** é a ação processual e contínua de caráter educativo, social, artístico, científico ou tecnológico que contempla os cinco princípios extensionistas e visa resultado de mútuo interesse para a sociedade e para a comunidade acadêmica; pode estar vinculado a um Programa ou ser isolado.
- d) **Curso de extensão** é a ação pedagógica, de caráter teórico e/ou prático, planejada e organizada de modo sistemático, com carga horária previamente definida, que contempla o menos o princípio que estabelece a repercussão da ação na comunidade, gerando “Impacto e Transformação”, e que atende ao princípio constitucional da “Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão”.
- e) **Evento de extensão** é atividade de apresentação ou exibição pública, livre ou com público específico, do conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico e tecnológico desenvolvido e reconhecido pela Universidade, de acordo com o estabelecido pelo FORPROEX.
- f) **Prestação de serviço extensionista** é a atividade que propõe o estudo e a solução de problemas profissionais ou sociais, o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas e de pesquisa, bem como transferência de conhecimentos e tecnologia à sociedade, de forma eventual ou permanente. Deve contemplar pelo menos dois princípios extensionistas e poderá ser remunerada.

Os princípios que devem orientar a formulação e implementação das ações de Extensão Universitária, pactuados no FORPROEX na Resolução 7/2018 (NOGUEIRA, 2000), são as seguintes:

**I- Impacto e transformação social**, que visa o estabelecimento de inter-relação entre a UFPR, sua comunidade e os demais segmentos da sociedade para uma atuação transformadora, contribuindo para a formação acadêmica, os interesses e necessidades sociais, o desenvolvimento regional, econômico, social, ambiental, cultural e o aprimoramento de políticas públicas;

**II- Interação dialógica**, que visa o estabelecimento e desenvolvimento de relação entre a UFPR, sua comunidade e os demais segmentos da sociedade por meio do diálogo e da troca de saberes;

**III- Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade, ou ainda a multiprofissionalidade**, que visa o estabelecimento de inter-relação ou integração de modelos, conceitos e metodologias, oriundos de várias disciplinas e áreas de conhecimento, bem como a construção de alianças intersetoriais, interorganizacionais e interprofissionais, para o atendimento às demandas formativas e sociais;

**IV- Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão**, que consiste no vínculo da extensão universitária ao processo de formação de pessoas e de geração de conhecimento podendo envolver servidores técnico- administrativos, discentes de pós-graduação e comunidade externa e necessariamente docentes e discentes, cursos técnicos ou de graduação, da UFPR, durante todo o período de vigência da atividade; e

**V- Impacto na formação dos (as) estudantes**, visando fortalecer a experiência discente em termos teóricos, metodológicos e de cidadania.

Cada um desses cinco princípios e a integração entre eles torna possível reconstruir as ações formativas de maneira a atribuir novos significados para a aprendizagem. O que permite aos estudantes compreenderem a relevância social das diferentes áreas de conhecimento, bem como compreender a importância da articulação entre elas.

Embora a extensão universitária não esteja pautada e seja o objetivo desta a promoção da alfabetização científica e tecnológica, a extensão na universidade traz elementos que se aproximam com a alfabetização científica e tecnológica que serão discutidos no tópico a seguir. Afinal, ao entrar em contato com o conhecimento

científico e sua produção, que ocorre também em projetos de pesquisa, o indivíduo deixa de ser ignorante sobre as questões científicas, percebendo a visão de mundo oferecida pela ciência (AULER; DELIZOICOV, 2001). O que pode gerar a problematizações diversas e discutir sua aplicabilidade para a sociedade e na sociedade, como discutirei na próxima seção.

## 2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT)

Nesta seção discuto as origens da alfabetização científica e tecnológica (ACT), as compreensões sobre ACT a partir de diversos autores, os caminhos necessários para a promoção de ACT no ensino de ciências, os elementos que indicam a promoção de ACT e por fim, a importância da ACT para a sociedade atual.

### 2.3.1 Origens da Alfabetização Científica e Tecnológica

Ao estudar sobre a alfabetização científica e tecnológica, diferentes termos aparecem entre os autores, todos trazendo objetivos semelhantes. Portanto, o primeiro obstáculo do estudo de ACT está em sua própria definição.

Sasseron e Carvalho (2011), fazem em seu trabalho, uma revisão bibliográfica trazendo diversos autores e suas colocações e defesas. Os autores de língua espanhola, por exemplo, utilizam o termo “Alfabetización Científica” para designar o ensino cujo objetivo seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes capazes de permitir-lhes a participação nos processos de decisões do dia-a-dia; nas publicações em língua inglesa, o mesmo objetivo aparece sob o termo “Scientific Literacy” e, nas publicações francesas, encontramos o uso da expressão “Alphabétisation Scientifique”.

No Brasil, surge ainda o termo de letramento científico, sendo uma tradução fiel da língua inglesa. Estas dificuldades de tradução dos termos, também foi percebida por Fourez *et al.* (1997). O autor destaca em seu livro, que nos documentos da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, o termo “alfabetização” é traduzido pela palavra “cultura”, ou seja, ainda existe o termo enculturação científica para objetivos semelhantes.

Devido a esta pluralidade semântica, encontram-se hoje na literatura nacional, diferentes termos adotados pelos autores. Pesquisadores como Mamede e

Zimmermann (2007) e Santos e Mortimer (2001) utilizam a expressão **“Letramento científico”**; autores como Fourez *et al.* (1997), Chassot (2000), Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Sasserón e Carvalho (2011) e Mohr e Venturi (2013), utilizam a expressão **“Alfabetização científica”** e por fim autores que utilizam o termo **“Enculturação científica”**, como Mortimer e Machado (1996) e Carvalho e Tinoco (2006).

Os autores nacionais que utilizam o termo **“Enculturação científica”**, partem do pressuposto que o indivíduo deve ser capaz de fazer parte de uma cultura social, política, religiosa, e o conhecimento científico deve fazer parte da história que ele carrega consigo (SASSERÓN; CARVALHO, 2011). Os pesquisadores que adotam o termo **“Letramento científico”**, partem da designação de letramento de ensinar e aprender: resultado da ação de ensinar e aprender a ler e escrever, resultado da apropriação da escrita (SOARES, 2004).

Embora, haja esta divergência em relação aos termos dos quais a alfabetização científica e tecnológica é tratada, o cerne das discussões dos autores que utilizam um termo ou outro, estão centradas nas preocupações com o ensino de ciências. Portanto, todos almejam a formação de cidadão mais crítico e reflexivo, capazes de dominar o conhecimento científico para utilizá-lo em diferentes vertentes da vida. Silva e Sasserón (2021, p. 5) afirmam que as disputas de designação entre alfabetização e letramento científico, enquanto objetivos educacionais, não são originárias nem pertencentes ao campo de pesquisa em Educação em Ciências. E, com base nos pressupostos de Freire, a Alfabetização Científica pode ser entendida como a formação do sujeito para compreensão dos conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análise de situações e tomada de decisões em ocasiões diversas de sua vida. Esta compreensão congrega elementos já previstos nas ideias de enculturação e de letramento.

O presente trabalho, portanto, utiliza o termo **“Alfabetização”** embasado nas concepções de Freire (1980):

(...) a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.” (FREIRE, 1980, p.111).

Também me utilizo dos fundamentos da designação “Alfabetização Científica e Tecnológica” (ACT) de Fourez *et al.* (1997), a qual é concebida como um processo em que os indivíduos compreendem e apropriam-se de conhecimentos científicos de áreas disciplinares, de modo interdisciplinar para o desenvolvimento da autonomia, utilizando esses conhecimentos no cotidiano, nas decisões individuais e em sociedade.

Desta forma, a alfabetização científica e tecnológica proporciona muito mais do que a simples decodificação ou memorização de termos e conceitos. Ela é essencialmente muito mais ampla, possibilitando ao sujeito uma leitura de mundo, de sua realidade, um olhar mais crítico e criterioso acerca daquilo que o cerca no seu dia-a-dia. É a partir desse entendimento que pensamos a alfabetização científica e tecnológica, para além de apenas compreender os signos e símbolos científicos, mas sim em favor de uma leitura ampla e criteriosa da realidade.

### 2.3.2 Compreensões sobre a ACT: o que dizem os autores

Ao tratar de alfabetização científica como objetivo de ensino, é possível relacionar e discutir com as metodologias utilizadas na escola que pouco propiciam a aprendizagem no sentido da leitura e escrita científica (SOARES, 2004; CARVALHO, 2004). Ou seja, os alunos deveriam ser capazes de diferenciar teorias de evidências e confrontar diferentes visões sobre diversos assuntos.

Para tanto, a alfabetização científica, defendida por Lorenzetti e Delizoicov (2001), pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos. Os autores partem do pressuposto de que a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nas temáticas que envolvem a Ciência e a Tecnologia, superando a simples reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de praticabilidade.

De acordo com Auler e Delizoicov (2001), a ACT tem sido um pressuposto essencial na ação social relacionado ao desenvolvimento científico e tecnológico. Sendo utilizada como ponto inicial em diversas questões sociais.

Chassot (2003), entende que a alfabetização científica é um conjunto de conhecimentos que facilitam a leitura do universo e o entendimento das diversas

manifestações escritas no espaço, em que homens e mulheres vivem. Partindo dos pressupostos de Freire (1987), um analfabeto científico é incapaz de ler o universo e interpretar o mundo por meio de um olhar científico.

Segundo Fourez *et al.* (1997) uma pessoa alfabetizada cientificamente é capaz de tomar decisões responsáveis no cotidiano, conhece as ciências e tecnologias para compreensão da sociedade, conhece os limites da ciência para satisfação humana, é capaz de aplicar conceitos, hipóteses e teorias científicas, sente prazer intelectual em adquirir conhecimentos científicos e conhece fontes de informação científica.

Conforme Fourez (2003), os pilares para uma alfabetização científica e tecnológica são os aspectos econômico, social e humanista. O viés que se preocupa com as razões econômicas evidencia a importância de permitir que uma pessoa participe da produção do mundo industrializado, estando ou não em carreiras científicas. O eixo social preocupa-se em promover a diminuição das desigualdades através da compreensão de temas científico-tecnológicos. O aspecto humanista visa permitir aos jovens a capacidade de participarem no mundo científico e tecnológico e serem capazes de emitir e receber informações sobre a ciência.

Fourez *et al.* (1997), se referem à ciência como forma de compreender o mundo, diminuir desigualdades produzidas pela falta de conhecimento científico e tecnológico e permitir a participação dos indivíduos no mundo industrializado, gerando riquezas, inclusive as culturais. Um indivíduo alfabetizado cientificamente deve considerar a aprendizagem das ciências como uma forma de compreensão de mundo e não para compreender as ciências em si mesma (FOUREZ *et al.*, 1997).

A alfabetização científica vem no sentido de contribuir para a leitura crítica do mundo e das situações reais vivenciadas pelo indivíduo, pois o mundo contemporâneo está relacionado a crescentes transformações de cunho científico-tecnológico (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Por conseguinte, Sasseron e Carvalho (2011) destacam a necessidade de tornar as discussões em sala de aula mais argumentativas e dialógicas, a fim de levantar hipóteses e construir argumentos que fundamentam tais hipóteses, buscando promover a alfabetização científica. Para tal, Auler e Delizoicov (2001) salientam a importância de considerar os saberes da experiência, ou seja, os saberes prévios sobre os diferentes assuntos. Argumentam ainda, que não é possível superar o senso comum, sem passar por ele, discuti-lo e problematizá-lo. Só assim, pode-se superar a percepção ingênua da realidade em que vivem.

Em suma, o indivíduo alfabetizado cientificamente ou imerso neste processo, possui autonomia, capacidade de comunicação, domínio que lhe proporciona habilidade e responsabilidade frente a problemas e conflitos concretos vividos no seu cotidiano (MOHR; VENTURI, 2013). Trata-se de um indivíduo capaz de enfrentar e resolver situações conflitantes por meio do conhecimento científico.

Neste sentido, os autores concordam com Fourez *et al.* (1997) de que a alfabetização científica e tecnológica é um processo de aprendizagem, no qual a linguagem científica adquire significados. O indivíduo se apropria do conhecimento através de várias áreas disciplinares e é capaz de articular os saberes de forma interdisciplinar para resolver conflitos sociais de maneira autônoma. Esses diálogos entre ciência e contexto, associados à interdisciplinaridade apontam as possibilidades de a extensão universitária fazer parte deste processo.

Na visão de Lorenzetti e Delizoicov (2001), a alfabetização científica é um processo pelo qual o ensino de ciências ganha sentido, para que o indivíduo possa ampliar seu universo de conhecimento, sem necessariamente almejar a formação de futuros cientistas. Estes autores, pontuam que o ensino de ciências não deve estar direcionado para memorização de vocabulários, mas sim, direcionado à aprendizagem de fatos e informações científicas capazes de levar a compreensão de acontecimentos relacionados ao mundo e à sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Sendo assim, se fazem necessárias atividades que levem ao aluno melhor entendimento dos fenômenos e compreensão do objeto de estudo, permitindo a argumentação e diferentes formas de investigação, tal como pude observar nas atividades do projeto de extensão em que participei.

Ainda neste sentido, Sasseron e Machado (2017) apontam que a ciência deve gerar oportunidades de promover um desenvolvimento crítico, levando aos alunos a capacidade de aprenderem a ciência como uma visão de mundo, como cultura. Dessa forma, o ensino de ciência, não foca apenas em fórmulas e teorias, mas sim na capacidade argumentativa que permite aos alunos, posicionarem sobre o conhecimento construído.

A alfabetização científica, segundo Santos e Mortimer (2001), apresenta-se como um dos principais objetivos do ensino de ciências, se preocupando com a formação de atitudes e valores, dando importância para a opinião dos estudantes. Nesta perspectiva, Krasilchik e Marandino (2004) discutem a necessidade de que os cidadãos sejam capazes de discernir assuntos sobre ciências e emitirem julgamentos

concernentes a tais saberes e suas implicações. Para as autoras, é importante ter em mente que a ciência faz parte da cultura. Dessa forma, ao tratar de alfabetização científica é necessário olhar para conhecimentos construídos ao longo dos anos e para as implicações dos avanços e prejuízos que os avanços tecnológicos têm causado.

Nesse sentido, a conceituação apresentada por Krasilchik e Marandino (2004, p. 26) para alfabetização como “capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia”, é muito próxima de Chassot (2000), que denominou a alfabetização científica como um conjunto de conhecimentos que facilitam a leitura de mundo.

A alfabetização científica, no sentido conceitual, discutida por Sasseron e Carvalho (2011), surge como caminho para propiciar aos sujeitos a leitura do mundo como um todo. As autoras classificam a alfabetização científica em três eixos: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e, entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Sasseron e Carvalho (2008) apontam indicadores que funcionam como habilidades necessárias para identificar se a alfabetização científica está em processo. Outros autores também trazem aspectos a fim de compreender quais indicadores, estratégias e elementos que possam nos permitir pensar em como e o que é necessário para colocar a alfabetização científica em processo de construção e desenvolvimento em sujeitos.

### 2.3.3 Os caminhos para a alfabetização científica e tecnológica

Sasseron e Carvelho (2008) propõem indicadores para a alfabetização científica, considerando que estes são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico que precisam ser desenvolvidas. Estas competências são comumente utilizadas para resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das ciências quando se busca por relações entre o problema investigado e o desenvolvimento mental para solucioná-lo (SASSERON; CARVALHO, 2008). No Quadro 1 listo e sintetizo os indicadores propostos pelas autoras.

QUADRO 1 – INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PROPOSTOS POR SASSERON E CARVALHO (2008).

| <b>Grupo 1 - Ações desempenhadas nas tarefas de organizar, classificar e seriar os dados obtidos na investigação</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Indicador</b>                                                                                                                                        | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                |
| <b>Seriação de informações</b>                                                                                                                          | Deve surgir quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação.                                                                                                                                            |
| <b>Organização de informações</b>                                                                                                                       | Ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. |
| <b>Classificação de informações</b>                                                                                                                     | Ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas.                                                                                                                                              |
| <b>Grupo 2 - Dimensões relacionadas à estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas e as falas promulgadas durante as aulas de Ciências</b> |                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Indicador</b>                                                                                                                                        | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                |
| <b>Raciocínio lógico</b>                                                                                                                                | Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto.                                                                           |
| <b>Raciocínio proporcional</b>                                                                                                                          | Refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.                                                                                     |
| <b>Grupo 3 - Indicadores ligados mais diretamente à procura do entendimento da situação analisada.</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Indicador</b>                                                                                                                                        | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                |
| <b>Levantamento de hipóteses</b>                                                                                                                        | Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema.                                                                                                                                            |
| <b>Teste de hipóteses</b>                                                                                                                               | Concerne nas etapas em que se coloca à prova as suposições anteriormente levantadas.                                                                                                                            |
| <b>Justificativa aparece</b>                                                                                                                            | Quando em uma afirmação qualquer proferida lança mão de uma garantia para o que é proposto; isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura.                                                      |
| <b>Previsão</b>                                                                                                                                         | Este indicador é explicitado quando se afirmar uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos                                                                                              |

FONTE: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008).

As autoras ressaltam que o não aparecimento de algum indicador não significa que a alfabetização científica não está em processo e, destacam que o surgimento

de um indicador não anula a presença de outro (SASSERON; CARVALHO, 2008). Os indicadores apresentam-se como suporte para a ação que está sendo desenvolvida.

Diante da análise destes indicadores das autoras e dos pilares da alfabetização científica e tecnológica de Fourez *et al.* (1997), acredito na possibilidade da contribuição da extensão universitária para o desenvolvimento de aspectos que levem ao processo de alfabetização científica e tecnológica. Entretanto, como defendido por Sasseron e Carvalho (2008), estes são indicadores para planejar e avaliar o processo de alfabetização científica e tecnológica em contexto escolar, em aulas de ciências. Em outros contextos são necessários outros olhares que permitam a identificação deste processo.

Neste sentido, Fourez *et al.* (1997) pode contribuir com este debate, pois traz e caracteriza um indivíduo alfabetizado científica e tecnologicamente. Venturi (2018, p. 100), fez traduções livres e adaptações da obra de Fourez *et al.* (1997) que contribuem com as presentes reflexões, assim uma pessoa alfabetizada cientificamente ou em processo pode:

- a) **Pode utilizar os conceitos científicos e ser capaz de integrar valores e saber o que fazer para tomar decisões responsáveis na vida cotidiana:** esta característica está relacionada à tomada de decisões políticas e/ou éticas sobre assuntos que envolvam as ciências e as tecnologias; assim é inaceitável o ensino de receitas prontas a serem seguidas acriticamente, pois fazem-se necessárias discussões, contextualizações e relações com a vida cotidiana.
- b) **Compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, tanto quanto estas marcam a sociedade:** significa dizer que compreende que a sociedade deveria exercer o controle sobre as pesquisas científicas e tecnológicas, sabendo que estas causam impactos na sociedade.
- c) **Compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede:** sabe que é direito da sociedade controlar racionalmente o uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos, uma vez que é esta mesma sociedade quem fomenta a atividade dos cientistas, explicitando os fatores sociais, políticos e econômicos relacionados a atividade científica.
- d) **Reconhecer tanto os limites quanto a utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano:** compreende que a ciência e seus empreendimentos podem ofertar benefícios à sociedade. No entanto, em certas situações, as ciências e suas tecnologias podem ser usadas como instrumentos para a opressão, algo historicamente visualizado na ES. Para tanto, o EC deve favorecer a criticidade.
- e) **Conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e ser capaz de aplicá-los:** apesar da imprecisão sobre quais seriam os principais conceitos e teorias científicos, com esta proposição Fourez *et al.* (1997) visam atender necessidades em dois sentidos: um instrumental e outro cultural. Instrumental porque possibilita falar sobre ciências e suas ideias; e cultural porque proporciona conhecimentos que levam os indivíduos a perceber quais as implicações de uma teoria na sociedade.

f) **Apreciar as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam:** reflete o prazer intelectual frente a um desafio científico, que envolve a investigação prática de um fenômeno, ou a discussão sobre o universo e seus entes. Favorece a convivência entre a inteligência, corpo, expressões individuais e sociais com o mundo, o que possibilita a significação.

g) **Compreender que a produção dos saberes científicos depende tanto de processos de pesquisas empíricas quanto de conceitos teóricos:** compreende o caráter humano e social do fazer científico, tanto na tomada de decisões quanto a métodos de trabalho e investigação, bem como na necessidade de levantar recursos e fontes de fomento para as pesquisas. A produção dos saberes científicos não é só teórica e/ou experimental, mas é também uma relação do ser humano inserido em certa instituição, contexto, cultura e história (contextualização do indivíduo). É fundamental um conhecimento mínimo sobre epistemologia, para compreender que a ACT está mais relacionada com o conhecimento do que com aplicações de resultados científicos.

h) **Saber reconhecer a diferença entre os resultados científicos e opiniões pessoais:** reconhece a subjetividade das opiniões pessoais e as proposições objetivas das ciências, lembrando que mesmo as proposições científicas não são imutáveis, visto que são construções de uma comunidade específica, que possui um conjunto próprio de práticas, regras e valores. Desta forma, a ciência constitui-se em uma verdade da comunidade que a construiu, em um determinado momento histórico e que pode ser modificada, não se tratando de verdade absoluta.

i) **Reconhecer a origem da ciência e compreender que o conhecimento científico é provisório, e sujeito a mudanças:** compreende que as ciências estão sujeitas a alterações dependendo das interações sócio históricas. Os saberes científicos vêm de diferentes fontes, não só da acumulação de elementos lineares e tais interações entre sociedade, história e ciências precisam ser abordadas. A ACT visa a aprendizagem das ciências e aprendizagem sobre as ciências.

j) **Compreender as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações:** compreende as aplicações das tecnologias em sentido instrumental, bem como as relações com o desenvolvimento social, econômico e tecnológico de uma época/ sociedade.

k) **Possuir suficiente conhecimento e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico:** compreende o conhecimento que se tem e/ou se procura ter sobre as ciências de forma apreciativa (assim como outras construções culturais da humanidade); e compreende a importância de que os cidadãos tenham conhecimentos sobre as ciências, para que possam se posicionar politicamente frente às questões que as envolvem.

l) **Fazer emergir da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante:** reconhece apreço e prazer na compreensão dos fenômenos e elementos naturais que fazem parte do cotidiano, além de reconhecer a importância das ciências para e na história da humanidade.

m) **Conhecer fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorrer a elas quando necessária a tomada de decisões:** compreende quais são as fontes de informação, quais são confiáveis; sabe a importância de selecioná-las e criar o hábito da investigação em sua vida diária.

n) **Possuir uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história:** reconhece as dimensões culturais, econômicas e sociais que marcam historicamente as construções científicas e tecnológicas (VENTURI, 2018, p.100, grifos do autor).

A partir destes elementos de Fourez *et al.* (1997), que indicam a promoção de alfabetização científica e tecnológica, o autor determina os princípios do **domínio**, **autonomia** e **comunicação**.

Para Fourez *et al.* (1997) uma pessoa alfabetizada cientificamente possui **domínio** e utiliza os conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas diferentes esferas de sua vida. Assim, um indivíduo alfabetizado cientificamente é capaz de deter de domínio sobre os conhecimentos científicos e seus processos, de modo a utilizá-lo na prática, em ações concretas, escolhas com responsabilidade no seu dia a dia, propondo uma melhor situação para si e para a sociedade em que vive, também, possui responsabilidade sobre o que está acontecendo e seu contexto (FOUREZ, *et. Al.* 1997). O autor aponta como indicador de alfabetização científica e tecnológica o domínio e responsabilidade diante situações que envolvam a ciência e seu uso (FOUREZ, *et. Al.* 1997).

Além disso, o domínio refere-se à habilidade de receber e transmitir informações sobre ciência e suas tecnologias, a capacidade de integrar valores, e “saber fazer” por tomar decisões responsáveis no dia-a-dia (FOUREZ, *et. al.* 1997).

Shen (1975) e Bybee (1995 e 1997), trazem a “alfabetização científica prática” e a “alfabetização científica funcional”. A “alfabetização científica prática”, torna o indivíduo apto a resolver problemáticas básicas que enfrentam em seu dia a dia. É como um tipo de conhecimento técnico que pode ser utilizando imediatamente. A “alfabetização científica funcional” refere-se à aquisição de vocabulários e termos técnicos científicos e tecnológicos

Pizarro e Lopes Junior (2015), apontam o domínio de “articular ideias”, que surge quando o sujeito é capaz de estabelecer relações, de forma oral ou escrita entre o conhecimento teórico e a realidade em que está inserido, possuindo também a capacidade de investigar apoiando-se em conhecimento científico.

Os autores, apontam também a “leitura em ciências”, ou seja, a capacidade de ler textos, imagens e outros aparatos para o conhecimento de características próprias da ciência (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Ao articular estes autores e, em síntese, observo que o pilar do **DOMÍNIO**, está atrelado às compreensões sobre ciência e o fazer ciência, a utilização deste conhecimento no cotidiano em **ações e investigações** (SASSERON; CARVALHO, 2008 e 2011; SHEN, 1975). Também se associa à tomada de decisões em situações concretas **escolhas com responsabilidade** no seu dia a dia e de seu coletivo

(FOUREZ, et. al. 1997; PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). É importante destacar que o domínio frente ao conhecimento científico permite a **distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal** (FOUREZ, et. al. 1997) e **articula ciência com conhecimentos prévios e novos de forma interdisciplinar** (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). Entendo o domínio como a percepção acerca do desenvolvimento da capacidade ou de habilidades de “saber fazer” e “poder fazer” utilizando a ciência. Ou seja, é o poder de ação construído por cada sujeito e não determinado por especialistas.

A **autonomia**, de acordo com Fourez *et. al.* (1997), é a capacidade de exercer negociações com o meio científico e de não depender totalmente dos especialistas, diante de situações importantes na realidade. Assim, uma pessoa em processo de alfabetização científica e tecnológica dispõe de saberes que lhe proporcionam uma certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais) (FOUREZ, *et. al.* 1997).

Neste sentido, Mohr e Venturi (2013) afirmam que o indivíduo alfabetizado cientificamente é capaz de enfrentar e resolver situações conflitantes por meio do conhecimento científico, sem auxílio de especialistas. Além do mais, possui capacidade de construção de consciência mais crítica, argumentativa e atuante frente a situações que a cerca (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Shen (1975), aponta “a alfabetização científica cultural”, que é motivada pela vontade de saber sobre ciência, como uma necessidade fundamental humana. O autor afirma que nem sempre ela é capaz de resolver um problema prático diretamente, mas ajuda abrir caminhos para a ampliação de culturas científicas e humanísticas. Ou seja, um indivíduo alfabetizado cientificamente é capaz de problematizar assim que é lhe dada a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Sumarizo o pilar da **AUTONOMIA** como um pilar relacionado à capacidade de **negociações** com o meio científico e de não depender totalmente dos especialistas (FOUREZ, *et. al.* 1997), de **enfrentar e resolver situações conflitantes** por meio do conhecimento científico (MOHR; VENTURI, 2013), desenvolvendo uma **consciência mais crítica** em relação ao mundo que o cerca (SASSERON; CARVALHO, 2008). Além disso, trata-se da capacidade de “**problematizar**” **os usos e impactos da ciência** em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente. (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). Deste modo, compreendo a autonomia como a percepção

acerca do desenvolvimento da capacidade de tomar decisões e ter autonomia de fazer escolhas baseadas no conhecimento científico se assim o desejar, libertando-se de receitas prontas, ordens ou regras ditadas sobre conhecimentos da ciência.

Por fim, a **comunicação** é entendida como a capacidade de repassar ideias, repensá-las e discuti-las com outros indivíduos, sendo pessoas leigas ou especialistas no assunto (FOUREZ, *et. al.* 1997). Neste sentido, Bochecho (2011), descreve sobre a alfabetização científica cultural e tecnológica cívica. A “alfabetização científica cultural” se dá a partir do conhecimento histórico científico capaz de oportunizar discussões que envolvem assuntos históricos e filosóficos. A “alfabetização científica tecnológica cívica” prepara e possibilita os indivíduos para discussões que envolvem a tecnologia para setores da economia, indústria, consumo, ética e outros (BOCHECO, 2011).

Ainda Bybee (1995 e 1997) discute “a alfabetização científica multidimensional” como a capacidade de explicar conhecimentos possíveis de aplicação na vida cotidiana, capazes de resolver problemas. O autor ainda traz a “alfabetização científica conceitual e processual”, onde o indivíduo é capaz de entender como os conceitos de determinada área e relacioná-los com outras, promovendo debates sobre experimentos científicos e atuações em laboratórios. Ambas as compreensões estão relacionadas à capacidade de comunicação, diálogo e participação em debates sobre ciência. Está articulada à capacidade de argumentação. Argumentar está vinculado diretamente com a compreensão que o sujeito tem e a capacidade de defesa de suas ideias, podendo inicialmente apoiar em suas próprias compreensões refinando-as posteriormente com o conhecimento científico, especialmente a partir da leitura em ciências (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). Ou seja, da possibilidade de fazer leituras de imagens, textos, gráficos e outros aparatos científicos.

Por fim, a síntese acerca do pilar da **COMUNICAÇÃO** está relacionada à capacidade de **repassar suas ideias, discuti-las e repensá-las com os sujeitos à sua volta**, (FOUREZ, *et. al.* 1997), **participar de debates** com questões científicas, históricas e filosóficas (BOCHECO, 2011) e **explicar conhecimentos científicos**, facilitando sua compreensão (BYBEE, 1995 e 1997). Merece destaque neste pilar o desenvolvimento da **argumentação** crítica e científica, valorizando a diversidade de ideias, saberes e os diferentes argumentos (PIZARRO E LOPES JUNIOR, 2015). Neste quesito inclui-se a utilização de **termos técnicos e vocabulários científicos** e tecnológicos em suas comunicações (BYBEE, 1995 e 1997).

Estes elementos que constituem os pilares do domínio, autonomia e comunicação propostos por Fourez *et al.* (1997), aproximadas das discussões de outros autores não são encontradas isoladamente, constituem-se no processo de vida dos sujeitos a exemplo das aproximações realizadas por Mohr e Venturi (2013, p. 2350) ao tratarem da educação em saúde e defendem que:

(...) temos que a **autonomia** frente ao conhecimento permite ao indivíduo liberar-se de receitas prontas, regras, ordens e das prescrições ditadas por outrem sobre o que é adequado ou saudável para manter ou recuperar a saúde. A perspectiva da **comunicação** na ACT permite negociação com o conhecimento e a construção de modelos de ação. Aqui, teoria e conceitos são vistos como mediação compartilhada na comunicação humana. Esta perspectiva é diametralmente oposta àquela da receita ou da regra de pensamento e comportamento que não oportunizam o diálogo. Por fim, a **habilidade** permite o saber fazer e o poder fazer que, na prática, materializam-se em um poder de ação definido por cada um e não por um pretense especialista que sabe, a priori, o que é bom, adequado e saudável para todos. Assim, alguém alfabetizado técnica e cientificamente não receberá passivamente as normas prontas, mas terá capacidade de negociar com elas. (MOHR E VENTURI, 2013, p. 2350).

Estas aproximações relacionadas aos conhecimentos científicos, suas articulações com a vida cotidiana e a saúde demonstram a importância destes pilares para a vida em sociedade, especialmente na sociedade atual, em um pós-pandemia em que debates que envolvem a negação da ciência, desinformação e pseudociências são emergentes, como discuto na próxima seção. Entretanto, reafirmo a importância destes pilares, eles serão a base categorial para as análises do presente estudo.

#### 2.3.4 A Alfabetização Científica e Tecnológica para a Sociedade Atual e as Necessidades dos Professores

Fourez *et al.* (1997) compara a necessidade da alfabetização científica e tecnológica para a sociedade moderna, com a importância que teve a alfabetização no século XIX para a sociedade daquele tempo. Desse modo, o autor aponta que a alfabetização científica e tecnológica é a promoção de uma cultura científica e tecnológica necessária para a inserção dos indivíduos na sociedade atual. Isso Fourez já afirmava em 1997 e continua atual em 2023, em uma sociedade que vivenciou uma pandemia cujas consequências foram catastróficas e que somente pode recuperar certa normalidade por conta dos aparatos científicos e tecnológicos.

Contudo, como afirmam Silva e Sasseron (2021) e Venturi *et al.* (2022) vivenciamos tempos de intensificação de crises climáticas, ambientais, de saúde, avanços de movimentos antivacinas e terraplanistas, de negação da ciência e validação de pseudociências são diariamente disseminados por meio da divulgação de informações falsas de forma irrestrita em mídias sociais. São práticas com finalidades econômicas, políticas e ideológicas que colocam inclusive a democracia em risco (VENTURI *et al.*, 2022), que são desafios postos à Educação em Ciências (BARTELMEBS; VENTURI; SOUSA, 2021).

Para refletir e buscar superar estes desafios, Silva e Sasseron (2021, p. 3) discutem a necessidade da “Alfabetização Científica” em uma perspectiva formativa de sujeitos que favoreçam “modos de pensar, agir e tomar decisões”, ou seja, em uma perspectiva para a prática social. É neste sentido que Fourez *et al.* (1997) afirmam que não é necessário que a sociedade como um todo tenha a capacidade de fazer pesquisa científica, mas esta precisa saber como os conhecimentos científicos produzidos podem trazer avanços e consequências para sua vida e da comunidade. Assim, a alfabetização científica e tecnológica é importante para que a sociedade possa conhecer e entender as potencialidades e os resultados produzidos pela ciência.

Fourez *et al.* (1997) apontam que a sociedade exerce controle sobre as ciências, bem como a ciência e tecnologia refletem sobre ela. Desse modo, é fundamental conhecer e entender sobre aspectos científicos e tecnológicos. Delgado (2022), defende a hipótese de que nos últimos anos as escolas não estão pautadas em um ensino pensado a promover alfabetização científica e tecnológica, sendo que os alunos desta ausência de alfabetização científica e tecnológica são, possivelmente, os adultos de hoje. Hipótese se evidencia nas discussões sem fundamento científico e a falta do uso de conhecimento científico nas decisões diárias dos indivíduos da atualidade, tais como acreditar no terraplanismo ou negar-se à vacinação contra Covid-19.

Ao contrário de uma sociedade alfabetizada cientificamente, deparamo-nos com uma sociedade sem formação crítica, levando muitas pessoas a acreditarem que a ciência não é necessária (DELGADO, 2022). A autora aponta que falta de conhecimento e de preocupação em entender sobre ciência e tecnologia tem refletido em discussões recentes sobre pós-verdade, inflando egos e que negam o papel da

ciência, relevando apenas as crenças e experiências próprias, pautadas exclusivamente em elementos opinativos.

Silva e Sasseron (2021) reconhecem a diversidade de perspectivas e compreensões da alfabetização científica e ressaltam a necessidade de complementaridade entre as visões, articulando: o reconhecimento da ciência como empreendimento social e das explicações científicas atualmente aceitas; a utilização de explicações científicas na vida cotidiana; reconhecimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade; tomada de decisões responsáveis em relação à questões individuais e sociais; participação ativa no debate público em torno da ciência; busca de soluções relacionadas à prática social, em questões sociocientíficas que o mundo enfrenta atualmente, de forma justa, equitativa, e comprometida com o bem comum local e global. Ou seja, as diferentes formas de compreender a alfabetização científica e tecnológica complementam-se podem guiar a prática social e transformá-la por meio de “uma autoformação, incorporando práticas de uma nova cultura que permitem sua atuação e intervenção sobre seu contexto” (SILVA; SASSERON, 2021).

São discussões que me fazem refletir sobre as necessidades da formação de professores para a Educação em Ciências, que convergem para as discussões de Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021, p. 77) ao afirmarem que a formação superior e a formação docente precisa investir em uma formação humana dos futuros professores das áreas das ciências, para que sejam profissionais historicamente situados, maduros “intelectualmente para perceberem o papel do conhecimento no processo histórico de constituição dos sujeitos de construção da humanidade, pois o conhecimento é o instrumento do qual dispõem os seres humanos para dar sentido a sua existência”. Os autores ainda ressaltam a necessidade de articular saberes docentes sobre o processo de alfabetização científica e tecnológica ao processo de alfabetização midiática, que se trata do processo de desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para lidar com as informações instantâneas, com as mídias e tecnologias (BARTELMEBS; VENTURI; SOUSA, 2021).

Isto posto, reconheço a alfabetização científica e tecnológica como uma necessidade básica que convém ao mundo moderno. Trata-se de conhecer a ciência e a tecnologia para poder se inserir na sociedade pautado na cultura de alfabetização científica e tecnológica (FOUREZ *et al.*, 1997).

É acerca destes elementos que vislumbro relações destes processos com a extensão universitária e que com suas relações com a comunidade em geral. Visto que, ela exerce um papel importante que pode trazer contribuições para a sociedade.

Ribeiro (2011) destaca que, atualmente, acontece um grande debate em torno da responsabilidade social que a universidade apresenta diante da comunidade, na qual a extensão tem sido apontada como significativa aproximação entre a universidade e a sociedade para construção de conhecimento científico. Entretanto, faz-se necessário compreender que contribuições formativas essas ações podem ser evidenciadas junto à professores em formação, licenciandos (as) que atuam nestes processos. Para tanto, apresento os caminhos da pesquisa no próximo capítulo.

### 3 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, apresento as características metodológicas desta pesquisa, bem como o contexto em que ela se desenvolveu. Descrevo os instrumentos utilizados para coletar os dados, que se pautaram em entrevistas semiestruturadas. Trago o conteúdo e as informações que serviram de guia para o desenvolvimento das entrevistas, bem como apresento a estratégia metodológica adotada na sua análise.

#### 3.1 O DELINEAMENTO DA PESQUISA E DA ABORDAGEM METODOLÓGICA ESCOLHIDA

Esta pesquisa está ancorada em abordagens qualitativas, pois os dados analisados são de compreensão do grupo social estudado (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). Para Yin (2016), os estudos qualitativos permitem analisar alguns aspectos que fogem da realidade abordada em outros tipos de estudo, possuindo características determinantes. Sendo assim, esta abordagem tem por objetivo interpretar e descrever os dados e produzir informações novas. Apresenta maior interesse no processo do que em qualquer dado quantitativo, objetivando compreender a situação em análise (MOREIRA, 2002).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa apresenta características próprias. Os autores apresentam 5 aspectos, que valem destacar:

1. O ambiente natural é a fonte direta de dados, colocando o investigador como instrumento principal. Os dados são obtidos através de contato direto do pesquisador com os pesquisados.

2. A investigação qualitativa é descritiva, não contendo elementos numéricos. Os dados são analisados com riquezas de detalhes de forma minuciosa.

3. O investigador se interessa pelo desenvolvimento da pesquisa, visando compreender como ocorrem determinados processos no seu grupo de estudo.

4. Os dados são analisados de forma indutiva, do particular para o geral, sendo que as hipóteses são recolhidas ao longo das observações e da recolha de dados.

5. É preciso olhar as diferentes perspectivas dos participantes, pensando estratégias que permitam experiências do ponto de vista do pesquisado.

Ao corroborar com as concepções de Bogdan e Biklen, Godoy (1995) indica que os pesquisadores qualitativos não partem de hipóteses estabelecidas a priori

como essência, não se preocupam em buscar dados ou evidências que corroborem ou neguem tais suposições. Partem de questões ou focos de interesse amplos, que vão se tornando mais diretos e específicos no transcorrer da investigação. Motivo pelo qual esta investigação vai sendo ajustada em seu transcorrer.

Conforme tais caracterizações, a investigação qualitativa é baseada em descrições, interpretações e busca pela compreensão de situações, fatos, fenômenos e documentos (LEITE, 2017). Para Godoy (1995), quando estamos lidando com temas pouco conhecidos, este tipo de investigação parece o mais adequado. Uma vez que, o trabalho qualitativo pode oferecer instigantes e relevantes dados, não previstos no início da investigação.

A pesquisa qualitativa permite maior contato com o grupo investigado, neste estudo ela possibilitará compreender como os projetos de extensão contribuem para o processo de alfabetização científica e tecnológica por meio da interação com o grupo estudado.

Para obtenção dos dados, realizei entrevistas individuais semiestruturadas, orientadas por um conjunto de questões previamente definidas, em um contexto semelhante a uma conversa informal. Segundo Boni e Quaresma (2005), neste tipo de entrevista, o entrevistador pode obter um direcionamento maior para o tema de seu interesse para que seus objetivos sejam atingidos. Para transcrição utilizei o método de tradução focalizada, que segundo Mynaio (2010), trata-se da transcrição fidedigna daquilo que responde às perguntas de pesquisa, conforme apresento no apêndice 3.

A opção pela técnica de entrevista semiestruturada se deu em função de proporcionar ao entrevistador melhor entendimento e captação da perspectiva dos entrevistados (ROESCH, 1999).

Para realização destas entrevistas, preparei um roteiro, conforme apêndice 1. Este roteiro foi importante para mediar os objetivos desta investigação e as concepções trazidas pelos investigados. Segundo Manzini (2003), um roteiro tem a função de auxiliar o pesquisador a conduzir a entrevista para o objetivo pretendido.

Após a coleta de dados, realizei a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2016), a fim de verificá-los. Para Bardin (2016), a análise de conteúdo também pode ser entendida como um conjunto de técnicas de análise:

[...] visando obter, por procedimentos, sistemáticos, e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. (BARDIN, 2016, p. 42).

A definição quanto ao objetivo da análise de conteúdo colocada por Minayo (2010), diz respeito a técnicas de pesquisa que permitam tornar reaplicáveis e válidas, inferências sobre determinado contexto. Utilizando técnicas especializadas e científicas. A autora traz o ponto de vista operacional da análise de conteúdo:

A análise de conteúdo parte de uma leitura de primeiro plano das falas, depoimentos e documentos, para atingir um nível mais profundo, ultrapassando os limites manifestos do material. Para isso, geralmente, todos os procedimentos levam a relacionar estruturas semânticas (significantes) com estruturas sociológicas (significados) dos enunciados e articular com as superfícies dos enunciados dos textos com fatores que determinam suas características: variáveis psicossociais, contexto cultural e processos de produção de mensagens (MINAYO, 2010, p. 308).

Dentro desta metodologia, são seguidas diferentes etapas, partindo da leitura flutuante do texto como um todo, para então criar as primeiras impressões acerca desse material (FIGUEIRA, 2023). Ainda conforme Minayo, a Análise de Conteúdo, decorre nas etapas de pré-análise, exploração do material ou codificação e tratamento dos resultados obtidos, ou seja, interpretação (MINAYO, 2010). Após essa primeira etapa, elenquei minhas categorias de análise, que de acordo com Bardin (2016), consiste na etapa de classificação dos elementos de um conjunto, constituídas por classes que reunirão as unidades de registro sob um título, e assim a organização desse material levará a um novo olhar sobre o todo e suas partes.

Optamos por trabalharmos com categorias a priori, isto é, os conteúdos das entrevistas foram interpretados com base em critérios de análise previamente estabelecidos e fundamentados em teorias prévias como Fourez et. Al. (1997), Sasseron e Carvalho (2008) e Mohr e Venturi (2013), estabelecidos a seguir:

**A) Domínio:** percepção acerca do desenvolvimento da capacidade de “saber fazer” e “poder fazer” de acordo com a ciência. Ou seja, é o poder de ação construído por cada sujeito e não determinado por especialistas, relacionado ao domínio de conhecimentos científicos e habilidades de percebê-lo e utilizá-lo no cotidiano e no contexto da sala de aula (educação em ciências), inclusive de forma interdisciplinar.

**B) Autonomia:** percepção acerca do desenvolvimento da capacidade de tomar decisões e ter autonomia de fazer escolhas baseadas no conhecimento

científico e buscar este conhecimento, libertando-se de receitas prontas, ordens ou regras ditadas sobre conhecimentos da ciência.

**C) Comunicação:** percepção acerca do desenvolvimento da capacidade de argumentar e trocar informações com diferentes interlocutores, realizando uma transposição que, no caso dos (as) licenciandos (as) permita a compreensão dos conhecimentos científicos de forma facilitada, contextualizada e com mais significados. Assim, o indivíduo é capaz de dialogar com os temas utilizando seus instrumentos intelectuais com base na ciência, durante a comunicação.

As categorias estabelecidas previamente foram importantes referenciais para as perguntas desenvolvidas na entrevista semiestruturada. A seguir são apresentados os sujeitos da pesquisa e o contexto em que o trabalho foi desenvolvido.

### 3.2 CONTEXTO E SUJEITOS DA PESQUISA

Os projetos de extensão estão presentes em todos os Campus da Universidade Federal do Paraná, e em especial, na UFPR – Setor Palotina. Para esta investigação, foram selecionados projetos de extensão da área de Educação em Ciências do Setor Palotina, tendo como critério de inclusão o desenvolvimento de ações educativas em contexto escolar.

Para tanto, busquei junto a Comissão de Extensão do Setor uma lista com todos os projetos de extensão contendo breve descrição e seus objetivos. Em um universo de 51 projetos de extensão ativos, foram selecionados 6 projetos de extensão que apresentavam objetivos vinculados ao Ensino de Ciências e desenvolvem ações em contexto escolar, conforme Quadro 2.

QUADRO 2 – PROJETOS DE EXTENSÃO

| <b>Código</b> | <b>Título do Projeto de Extensão</b>                              | <b>Área de Vínculo</b> |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|
| PE1           | Astropop: popularização da astronomia no oeste do Paraná          | Ensino de Ciências     |
| PE2           | Show das Ciências                                                 | Ensino de Ciências     |
| PE3           | Aquarismo como ciências nas escolas municipais do oeste do Paraná | Ensino de Ciências     |
| PE4           | Palotina recicla o orgânico                                       | Ensino de Ciências     |
| PE5           | Ser Pensante                                                      | Ensino de Ciências     |

|     |                                                                                     |                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| PE6 | Propiciando a experimentação no ensino de química e de ciências em escolas públicas | Ensino de Química |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|

FONTE: A autora (2023).

Após identificar os projetos vinculados à área de Educação em Ciências, entrei em contato com os coordenadores para pedir autorização e seguir com a pesquisa, além de solicitar que contribuíssem com os contatos dos sujeitos da pesquisa, os (as) graduandos (as) que fizeram ou fazem parte de seu projeto.

Os sujeitos de pesquisa foram 11 licenciandos (as) dos cursos de Ciências Exatas e Ciências Biológicas do Setor Palotina, sendo que optamos por entrevistar até dois bolsistas ou voluntários de cada projeto, conforme Quadro 3 a seguir.

QUADRO 3 – DETALHAMENTO ACERCA DOS SUJEITOS DA PESQUISA

| Projeto de Extensão                                                                 | Acadêmicos(as) | Formação              | Tempo de atuação no projeto |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|
| Astropop: popularização da astronomia no oeste do Paraná                            | L1             | Lic. em Física        | 3 anos                      |
|                                                                                     | L2             | Lic. em Física        | 2 anos                      |
| Show das Ciências                                                                   | L3             | Lic. em Química       | 4 anos                      |
| Aquarismo como ciências nas escolas municipais do oeste do Paraná                   | L4             | Lic. em C. Biológicas | 2 anos                      |
|                                                                                     | L5             | Lic. em C. Biológicas | 3 anos                      |
| Palotina recicla o orgânico                                                         | L6             | Lic. em C. Biológicas | 3 anos                      |
|                                                                                     | L7             | Lic. em C. Biológicas | 3 anos                      |
| Ser Pensante                                                                        | L8             | Lic. em C. Biológicas | 1 ano e 6 meses             |
|                                                                                     | L9             | Lic. em C. Biológicas | 1 ano                       |
| Propiciando a experimentação no ensino de química e de ciências em escolas públicas | L10            | Lic. em Matemática    | 2 anos                      |
|                                                                                     | L11            | Lic. em Física        | 1 ano                       |

Fonte: Dados da autora (2023).

Ao todo, foram realizadas onze entrevistas via plataforma *Microsoft Teams*. As entrevistas tiveram uma média de 20 minutos de duração e foram gravadas para posteriormente serem transcritas. Os (as) graduandos (as) que foram selecionados participaram dos projetos de extensão por mais de um ano. Esse tempo foi um critério de exclusão e inclusão que utilizamos para contatar os (as) graduandos (as) que foram entrevistados (as). Esse tempo de atuação nos projetos foi considerado

necessário para que os (as) acadêmicos (as) pudessem realmente conhecer e desenvolver as atividades extensionistas, podendo assim falar com propriedade sobre o trabalho desempenhado. Percebemos, no entanto, conforme o Quadro 3, que a maior parte dos entrevistados atua nos projetos por mais de 2 anos, o que demonstra que na extensão temos o potencial de um maior engajamento e identificação com as ações propostas.

Por estarem em contato direto com o projeto, acredito que os (as) graduandos (as) tenham papel essencial em minha pesquisa, afinal, são eles quem desenvolvem e executam as ações no contexto escolar. Portanto, acredito que eles trouxeram percepções de como o conhecimento científico é desenvolvido nestes ambientes e potencialmente como podemos compreender a ACT a partir da extensão universitária.

Ressalto que, para fins de procedimento ético da pesquisa, os (as) graduandos (as) foram esclarecidos sobre o estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme o apêndice 2, permitindo o uso dos dados sem sua identificação.

### 3.3 DETALHAMENTO DOS PROJETOS DE EXTENSÃO DA PESQUISA

Neste tópico apresento com maiores detalhes quais foram os projetos de extensão selecionados para este estudo, explicitando seus objetivos e ações desenvolvidas de acordo com o texto disponível no sistema de gerenciamento da Extensão Universitária da UFPR.

**AstroPop: Popularização da Astronomia no Oeste do Paraná:** O AstroPop é um projeto de extensão que tem por objetivo aproximar os conhecimentos científicos e tecnológicos do público em geral através de atividades que promovam a popularização de conhecimentos básicos de astronomia entre professores e alunos.

O projeto desenvolve ações como observações astronômicas noturnas, oficinas didáticas, debates sobre filmes e documentários de astronomia e ciência, palestras e grupos de estudos envolvendo professores e alunos. O projeto é desenvolvido em escolas públicas e privadas do município de Palotina, Paraná e nas dependências da UFPR, Setor Palotina. Estas atividades são desenvolvidas por Licenciandos (as) de Ciências Biológicas e Ciências Exatas. Veja a logo do projeto na Figura 1.

FIGURA 1 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “ASTROPOP”

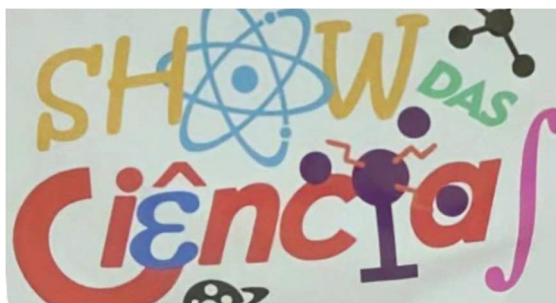


Fonte: Dados da autora (2023).

**Show das Ciências:** O Show das Ciências é um projeto de extensão que tem por objetivo popularizar as ciências naturais e as exatas. Através de atividades como a promoção de diálogo entre a universidade e a sociedade para relacionar o conhecimento popular e o científico, discussões com os (as) licenciandos(as) sobre questões políticas relacionadas ao currículo, promoção de alfabetização científica e tecnológica e encontros com alunos da rede básica de ensino afim de despertar o interesse pela ciência. As ações são realizadas por licenciandos (as), bolsistas e voluntários de Ciências Exatas.

O projeto é desenvolvido em ambientes públicos como praças, lagos e escolas de Palotina, Paraná, com a orientação de docentes da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Veja a logo do projeto na Figura 2.

FIGURA 2 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “SHOW DAS CIÊNCIAS”



Fonte: Dados da autora (2023).

**Aquadêmicos:** O Aquadêmicos é um projeto de extensão que tem por objetivo compreender como o uso de um aquário pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de conteúdos de ciências e biologia. O projeto desenvolve encontros semanais em escolas municipais e particulares de Palotina, Paraná com alunos de

educação infantil e ensino fundamental. Nestes encontros são trabalhados temas como cadeia alimentar, ciclo da água, fotossíntese, anatomia dos peixes, reprodução, pesca, predatória e os peixes na alimentação. Os encontros são planejados e executados principalmente por licenciandos (as) de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina.

Para que as aulas semanais aconteçam, um aquário é instalado, com auxílio dos alunos das escolas, no fundo da sala de aula. A partir de então são trabalhados os conteúdos de ciências naturais citados acima. Veja a logo do projeto na Figura 3.

FIGURA 3 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “AQUADÊMICOS”



Fonte: Dados da autora (2023).

**Palotina Recicla o orgânico:** Este projeto de extensão tem por objetivo mobilizar a população para a segregação de resíduos em três frações (recicláveis, orgânicos e rejeitos) e motivar a utilização de composteiras caseiras nos domicílios e em instituições públicas e privadas de Palotina, Paraná. O projeto prevê etapas como a capacitação técnica para a equipe executora, a qual será responsável por sensibilizar e incentivar a implementação de composteiras. Assim, em cada bairro urbano serão escolhidos líderes comunitários que atuarão diretamente com a população. Nos domicílios serão doadas composteiras caseiras e nas escolas serão incentivadas composteiras comunitárias.

As atividades são desenvolvidas por bolsistas e licenciandos (as) de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Veja a logo do projeto na Figura 4.

FIGURA 4 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “PALOTINA RECICLA O ORGÂNICO”



Fonte: Dados da autora (2023).

**Ser Pensante – Vozes em debate:** Este projeto de extensão tem por objetivo divulgar temas pertinentes relacionados à Ciência, utilizando as redes sociais. Foi desenvolvido durante a pandemia, desta forma as mídias sociais foram utilizadas de modo a ter mais rapidez na divulgação de informações para públicos que vão além do público acadêmico. O projeto é coordenado por um docente e discentes da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Como mencionado, a estratégia principal o projeto são as redes sociais. Desta forma, os membros do “Ser Pensante” utilizam de estratégias de divulgação com a publicação no *Instagram* e *podcasts* na plataforma *Spotify*, evidenciando temas que envolvam conteúdos de ciência. Veja a logo do projeto na Figura 5.

FIGURA 5 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “SER PENSANTE – VOZES EM DEBATE”



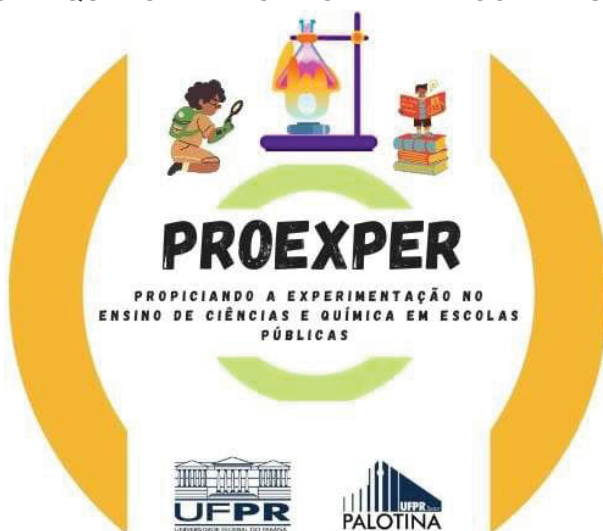
Fonte: Dados da autora (2023).

**Propiciando a experimentação no ensino de química e de ciências em escolas públicas:** O objetivo deste projeto é interagir e colaborar com escolas públicas de Palotina, Paraná, que possuem turmas de ensino fundamental II e ensino médio, visando propiciar a oferta de aulas experimentais em laboratórios que estas

escolas já possuem, mas que necessitam de apoio para o uso de forma continuada nas disciplinas de ciências e química.

O projeto é desenvolvido por meio de atividades como a pesquisa de escolas que possuem locais semelhantes a um laboratório de ciências com itens de segurança, vidrarias, reagentes e outros, visando o treinamento para o uso correto destes materiais em aulas experimentais; dialogar com professores de disciplinas para relacionar os conteúdos com os materiais disponíveis; e, buscar formas de colaborar com a escola para que ela fomente a utilização do laboratório após a saída do projeto. As ações do projeto são desenvolvidas por licenciandos (as) do curso de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Veja a logo do projeto na Figura 6.

FIGURA 6 – LOGO DO PROJETO DE EXTENSÃO “PROPICIANDO A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS PÚBLICAS”



Fonte: Dados da autora (2023).

A seguir apresento a análise da promoção da ACT a partir das atividades desenvolvidas pelos (as) licenciandos (as) dos projetos de extensão citados acima.

#### **4 ANÁLISE DA PROMOÇÃO DA ACT A PARTIR DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS (AS) LICENCIANDOS (AS) DOS PROJETOS DE EXTENSÃO**

A seguir, apresento os resultados da análise de conteúdo realizada nas entrevistas transcritas. Meu objetivo neste capítulo é demonstrar evidências da promoção de ACT, nos sujeitos investigados, a partir das atividades desenvolvidas nos projetos de extensão. Este item é apresentado a partir das categorias a priori construídas com base em meu referencial teórico, e que possibilitaram um caminho metodológico consistente. Assim, serão retratados os resultados a partir de três descritores: domínio, autonomia e comunicação.

##### **4.1 DOMÍNIO: POSSIBILIDADES E UTILIZAÇÃO**

Neste critério avalio a percepção acerca do desenvolvimento da capacidade de “saber fazer” e “poder fazer” de acordo com a ciência. Ou seja, é o poder de ação construído por cada licenciando (a) junto à sua atuação nos projetos de extensão. Domínio de conhecimentos científicos e habilidades de percebê-lo e utilizá-lo no cotidiano e no contexto escolar, de ensino em ciências.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2008), habilidades no contexto de alfabetização científica e tecnológica se relacionam ao modo como um indivíduo age e reage quando se depara com algum problema durante discussões. Assim, um sujeito com habilidades que envolvem o conhecimento científico é capaz de utilizar da ciência em prol de suas atividades cotidianas e profissionais.

A partir destas considerações, identifiquei nas entrevistas realizadas com os (as) licenciandos (as), trechos que relatam atividades dos projetos de extensão e que podem ter contribuído para o desenvolvimento de habilidades próprias do saber científico como mostra um trecho da entrevista de L3PE2:

“[...] a gente tem que estudar todos estes conteúdos (física, química e matemática) para conseguir fazer. A gente tem inclusive publicado um manual de instruções de como fazer os experimentos, a quantidade que você precisa” (L3PE2)

Assim, pude identificar a capacidade de **investigação**, que ocorre quando os alunos se envolvem em atividades que precisam apoiar-se em conhecimento científico, buscando responder suas dúvidas, para produzir explicações compreensíveis embasadas nas pesquisas individuais, que podem ser compartilhadas com outros colegas e professores (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Neste sentido, os (as) licenciandos (as) L8PE5 e L4PE3, apontam a necessidade de realizar pesquisas envolvendo os conhecimentos científicos presentes no projeto de extensão:

“[...] depois que comecei a estudar para fazer os vídeos e os roteiros, percebi que tinha muita coisa que não sabia [...] a gente tem que estudar e se aprofundar.” (L8PE5)

“[...] pesquisas nas fontes certas, ou seja, buscando conhecimento de verdade. [...] liberdade de buscar e temos que entender para fazer os vídeos.” (L8PE5)

“Então, por exemplo, a gente sempre estava aprendendo, pesquisando anteriormente, previamente antes de entrar na sala de aula. Ali a gente já começava a desenvolver um conhecimento científico também a partir daquilo que a gente já sabia.” (L4PE3)

Assim, é possível perceber que os (as) licenciandos (as) fazem uso da capacidade de **ler em ciências**, ou seja, foram incentivados a desenvolver a capacidade de realizar leituras de imagens, textos e suportes capazes de trazer características típicas do gênero científico (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

As capacidades de fazer leituras científicas se confirmam em falas de L8PE5, quando afirma a necessidade que tinha de buscar informações que embasavam suas ações no projeto:

“[...] comecei a ler muito sobre diversos assuntos e artigos que trouxeram conhecimentos totalmente novos [...] que possibilita a gente adquirir muitos conhecimentos que agregam, né... ao nosso cotidiano.” (L8PE5)

[...] possibilita estudar até novos assuntos.” (L8PE5)

Desse modo, um indivíduo em processo de alfabetização científica e tecnológica, não recebe as normas científicas prontas, mas desenvolve a capacidade de investigar e negociar com elas (MOHR; VENTURI, 2013). Sendo assim, os (as)

licenciandos (as) precisam buscar os conhecimentos para que consigam colocar em prática em suas ações cotidianas e nos processos de ensino.

De acordo com Sasseron (2008), a seriação de informações é um indicativo de alfabetização científica e tecnológica, pois se refere ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Assim, é a possibilidade de realizar uma correlação entre os dados trabalhados ou com os quais se vai trabalhar.

Quanto a interdisciplinaridade nos projetos de extensão, L11PE6 aponta a naturalidade com que diferentes conteúdos eram trabalhados:

“[...] explorar dos alunos a questão da interdisciplinaridade, parecia algo natural. A gente estava dando uma aula de física, um conteúdo de química, ou por exemplo, fazer um experimento que envolve algo de biologia. ” (L11PE6)

A capacidade de **articular ideias e saberes** surge quando o indivíduo constrói relações de forma oral ou escrita entre o conhecimento adquirido em sala de aula e a realidade vivida no meio e que se insere (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). Neste sentido, Del Masso (2017) discute que a interdisciplinaridade no contexto de extensão universitária, possibilita que as atividades ocorram de modo transformador.

Os (as) licenciandos (as) L10PE6, L6PE4 e L3PE2 também citam a utilização de vários conhecimentos para o desenvolvimento das atividades extensionistas:

“[...] solucionar estas questões além da química, física e matemática que a gente já traz do nosso curso é muito legal. E a gente traz também conhecimentos de computação, da biologia e além de tudo isso” (L10PE6)

“[...] diversos conhecimentos para a resolução de um problema”. (L6PE4)

“[...] traz muito de questão de química, física e matemática. (L3PE2)

Segundo Fourez *et al.* (1997), a alfabetização científica e tecnológica é um processo em que o indivíduo se apropria do conhecimento por meio de várias áreas disciplinares e é capaz de articular os saberes de forma interdisciplinar para resolver conflitos sociais de maneira autônoma. Uma abordagem considerada interdisciplinar é aquela que utiliza conhecimentos disciplinares para a construção de uma dada situação, em função de um projeto ou problema específico a se resolver (FOUREZ *et al.*, 1997).

Neste sentido, a interdisciplinaridade é entendida como ação que enfatiza e depende de uma atitude e uma postura diante do conhecimento (FAZENDA, 1999). A capacidade de **escrever em ciências** foi identificada em falas de L3PE2:

“[...] a gente tem artigo, (estou) como coautora, né. [...] a gente faz de tudo para apresentar trabalhos” (L3PE2)

“[...] é muito bom quando a gente escreve algo que a gente gosta, né. ” (L3PE2)

A escrita em ciências trata-se de realizar a produção de textos não só na escrita científica, mas no posicionamento crítico diante diferentes temas de ciências, fazendo articulações com seus conhecimentos, argumentos e dados de suas fontes de pesquisa. (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Para Sasseron (2008), a **explicação** indica um processo de alfabetização científica, uma vez que, se busca relacionar informações com hipóteses já levantadas. Geralmente, as explicações são acompanhadas de justificativas e previsões, como mostra o excerto de L8PE5:

“[...] discussão em família... além disso, alguns temas como o da vacina, já foram mencionados na escola, durante o estágio né. Dois alunos começaram a discutir sobre vacina. Eu soube explicar, foi bem legal, parecia que eu estava sendo útil. ” (L8PE5)

Os entrevistados reconhecem características típicas do gênero científico e articulam ciência com conhecimentos prévios e novos (PIZARR; LOPES JUNIOR, 2015), além disso demonstram a utilização e as interações do conhecimento científico com questões do dia a dia.

Além disso, os (as) licenciandos (as) L3PE2 e L7PE4 apontam que tinham concepções prévias sobre determinados conhecimentos e com o projeto fizeram novas articulações e construções com o conhecimento científico e sua **utilização no cotidiano**:

“[...] extrato de tomate, você coloca açúcar e não resolve nada, eu achava que resolvia. Para controlar acidez você precisa de uma base. Então você não tem que colocar açúcar, ele não é uma base. [...] então o açúcar não vai neutralizar o ácido, ele vai mascarar o gosto. É aí que entra a parte dos experimentos, né. ” (L3PE2)

“[...] quando a gente ouve “trabalho de educação ambiental” [...] já pensa diretamente em reciclagem, fazer brinquedos com garrafa pet, essas coisas,

né... alguns mitos. E com o projeto foi levado até a população informações importantes sobre a destinação dos resíduos sólidos [...] quais tipos de resíduos existem e para onde eles devem ir. [...] então acho que foi um conhecimento muito importante.” (L7PE4)

A utilização de conhecimento científico sem a ajuda de especialistas foi bastante mencionada nas falas dos entrevistados. O uso de conhecimentos no cotidiano em ações e investigações são indicadores de alfabetização científica de acordo com Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2011) e Shen (1975).

Na fala de L6PE4 e L7PE4 é possível identificar a utilização de conhecimentos construídos durante as ações do projeto:

“[...] (o projeto) está inserido totalmente nos meus hábitos e no dia a dia, como eu disse, levar isso para outras pessoas e atingindo outras que estavam em torno.” (L6PE4)

“Os impactos que estas práticas podem causar [...] posso dizer que podem beneficiar o município.” (L7PE4)

A aplicação de conhecimento científico em situações cotidianas, bem como, as consequências deste conhecimento para a atual e futura geração é um indicador institucional (CERATI, 2014). Este indicador permite o entendimento do **significado social da ciência**, explorando relações científicas, sociais, tecnológicas e ambientais.

Outros trechos relatam a importância do conhecimento científico para a sociedade:

“[...] onde eu resido agora não tem coleta seletiva, então estes conhecimentos me permitiram ir atrás de respostas, buscar e tentar soluções para onde estou morando. (L6PE4)

“[...] teve uma (*Fake News*) que rodou estes tempos. Até minha mãe vem toda semana falando que vai bater um meteoro na terra, toda semana ela vê no YouTube que passou perto, daí eu explico que na astronomia, perto são quilômetros daqui, né. Não é assim tão perto quanto a gente imagina.” (L1PE1)

Se relacionam também com o indicador interface social, que se refere as atividades da instituição científica que desenvolve e sua função social, cultural e histórica (CERATI, 2014).

Para Boheco (2011), a alfabetização científica cívica impulsiona o indivíduo a se relacionar com a contextualização social de conhecimentos científicos e aspectos sociocientíficos. Corroborando com tais afirmações, Shen (1975), afirma que a

alfabetização científica cívica torna os indivíduos mais atentos para problemas sociais tomando decisões baseadas no conhecimento científico. Assim, os sujeitos se tornam pessoas bem-informadas sobre aspectos que envolvem a ciência em uma sociedade crescentemente tecnológica, elementos evidenciados nas discussões que envolvem as notícias falsas mencionadas por L1PE1.

Assim percebe-se o domínio sobre os conhecimentos científicos para a tomada de decisões em situações concretas e **escolhas com responsabilidade** no seu dia a dia, propondo uma melhor situação para si e para a sociedade em que vive (FOUREZ *et al.*, 1997; PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

De acordo com Mohr e Venturi (2013), o domínio do conhecimento científico constitui-se na habilidade se estabelece na prática, com o poder de ação de cada um, sem consultar um especialista *a priori*, como podemos observar em L7PE4 que aponta mudanças trazidas em seus hábitos durante o projeto:

“[...] antes do projeto eu não sabia o que era compostar, eu já tinha ouvido falar de compostagem industrial, eu imaginava, em grande escala. Não tinha noção de que poderia ser feito em casa, eu aprendi isso no projeto.” (L7PE4)

“[...] a prática da compostagem foi a principal mudança. [...] hoje você olha na minha composteira e está dando muito bichinho eu já sei o que fazer” (L7PE4)

Exemplo este de L7PE4 que se constitui na alfabetização científica prática, que contribui para o entendimento da ciência, possibilitando a resolução de problemas básicos que afetam a vida, de forma imediata. Possibilita um tipo de conhecimento científico que pode ser posto em prática imediatamente (SHEN, 1975).

A aquisição de habilidades próprias do exercício da prática científica, é um processo construído ao longo da vida, não acontecendo apenas no ambiente escolar (CAZELLI; FRANCO, 2001), motivo pelo qual a alfabetização científica é processual e contínua. O desenvolvimento destas habilidades pode ocorrer por meio da interação entre os pares, colegas, na comunidade e em diversos espaços com contextos diferentes, assim como àqueles proporcionados pelos projetos de extensão. Percebo que isso se concretizou em certa medida com os resultados apresentados nesta categoria.

Neste sentido, acredito que os aspectos mencionados nas entrevistas, com destaque para **investigação, leitura em ciências, articulação de saberes, escrita em ciências, explicações, utilização do conhecimento científico, compreensão**

**do significado social** e as **escolhas com responsabilidade**, permitem compreender que os projetos de extensão em análise proporcionam mobilização de conhecimentos científicos, constituindo-se **habilidades sobre a utilização das etapas do fazer científico e sobre a construção deste conhecimento**. De diferentes maneiras, e aprendendo diferentes habilidades, os (as) graduandos (as) que participaram nos projetos de extensão da área de ensino da UFPR Setor Palotina demonstraram DOMÍNIO das ciências e do fazer ciência, caracterizado nesta categoria, elemento essencial aos processos de alfabetização científica e tecnológica, segundo Fourez *et al.* (1997).

#### 4.2 AUTONOMIA: LIBERDADE DE ESCOLHAS

Neste critério avalio a percepção de licenciandas e licenciandos (as) acerca do desenvolvimento da capacidade de tomar decisões e ter autonomia para fazer escolhas baseadas no conhecimento científico ou não, libertando-se de receitas prontas, ordens ou regras ditadas por outros sujeitos. Trata-se de analisar as capacidades de escolher entre o conhecimento científico ou outras formas de saber de forma consciente, o que pode ser considerado uma autonomia informada. Fourez *et al.* (1997) discutem que o processo de alfabetização científica e tecnológica evidencia a capacidade de diferenciar o conhecimento científico dos demais tipos de conhecimento e, de forma autônoma, tomar decisões levando em conta esses conhecimentos.

Segundo estudos de Jiménez *et al.* (2007), a autonomia dos alunos refere-se a sua capacidade de participação autodeterminante, socialmente responsável e criticamente consciente em ambientes que vão além da escola, tendo o espaço educativo como capaz de emancipar relações (inter) pessoais e de transformação social. A aproximação de conhecimentos científicos com o mundo em que o indivíduo vive pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia de pensamentos.

Além disso, considero a autonomia como capacidade de desenvolver atividades sem a ajuda de especialistas, aptidão para realizar pesquisas em fontes confiáveis e iniciar debates embasados no conhecimento científico. Neste sentido, Little (1991) afirma que a autonomia é uma capacidade de pensamento crítico, tomada de decisões e de ações independentes. Ainda para o autor, a autonomia refere-se ao

modo em como o aluno aprende e também como ele transfere o que foi aprendido em contextos para além da sala de aula.

Partindo destas reflexões, identifiquei nas entrevistas realizadas com os (as) licenciandos (as), trechos em que os sujeitos da pesquisa trazem situações próprias do desenvolvimento de autonomia, como mostra um trecho da entrevista de L8PE5:

“[...] nós duas sempre tomamos muitas decisões. O professor até pediu para a gente “Vocês tem algum assunto que vocês querem falar? ” Ou da constelação familiar também... fui eu que citei e falei “já escutei bastante na minha cidade”, vamos falar sobre constelação familiar. Vamos fazer um vídeo explicando sobre isso. Então, eu acho que são bastante tomadas de decisão, isso é bom, né? ” (L8PE5).

O raciocínio científico pode ser entendido como um processo de **tomada de decisões** entre as teorias estudadas e as evidências, exigindo a construção de argumentos que defendem as escolhas tomadas (JIMÉNEZ ALEIXANDRE; BUGALLO RODRIGUEZ; DUSHL, 2000).

A tomada de decisões e a atuação participativa no processo de democratização dentro de uma sociedade, cada vez mais tecnológica pode ser compreendida como a dimensão de alfabetização científica cívica, que habilita os cidadãos a se tornarem mais conscientes sobre questões relacionadas as ciências e tecnologias (SHEN, 1995). O que também dialoga com elementos da alfabetização midiática, conforme discutiram Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021), que se trata do desenvolvimento de capacidades relacionadas lidar com as mídias sociais na vida cotidiana, elementos que aparecem nas falas dos (as) licenciandos (as) e discuto adiante.

Identifico neste trecho, a capacidade de **criar**, explicitado quando o aluno participa de atividades que lhe é oferecida a possibilidade de apresentar ideias, posturas, argumentos e soluções para problemáticas que envolvem a ciência e o fazer científico (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). Em entrevista com o (a) licenciando (a) L7PE4, ele afirma que no projeto de extensão tinha:

“[...] total autonomia para tudo. Nós sempre procuramos fazer reuniões com certa frequência, uma por semana. Depois, quando necessário, quinzenal. ” (L7PE4)

Conforme Bzuneck e Guimarães (2010), para o desenvolvimento da autonomia são necessárias atividades que possibilitam o envolvimento pessoal nas ações

desenvolvidas pelos indivíduos, baixa pressão e alta versatilidade em sua execução, e percepção de liberdade psicológica e de escolha. Tais considerações são identificadas na fala de L11PE6 e L10PE6:

“[...] a gente tem muita liberdade para, através dos projetos, ensinar o aluno uma atividade científica. ” (L11PE6)

“[...] a gente teve liberdade total de criar o que a gente queria trabalhar, foi quando eu criei a oficina de ciências forense. A gente insere qualquer turma, não importa se é fundamental ou médio em uma cena de crime, a gente adapta para a idade e (eles) podem resolver este crime e eles tem ajuda ali de cientistas. ” (L10PE6)

A autonomia, de acordo com Fourez *et al.* (1997), articula-se ao “**saber fazer**” e ao “**poder fazer**”, já explicitado na categoria anterior junto ao domínio do conhecimento científico do educando. Autonomia também é elemento essencial à “**negociação de decisões**” que envolve a comunicação, categoria analisada na próxima seção, visto que é desenvolvida por meio da ação comunicativa, instaurada pelo diálogo (FOUREZ *et al.*, 1997, p. 62). Identifico tais articulações de Fourez *et al.* (1997), nas falas de L9PE5 e L3PE2:

“[...] eu procuro pesquisar em coisas bem mais confiáveis. Antes eu não ia muito a fundo. Para pesquisar agora sim mudou bastante. ” (L9PE5)

“[...] o bolo por exemplo que a gente faz em casa não cresce se não coloca fermento [...] tudo tem explicação científica, a gente só tem que parar dois minutos para refletir. ” (L3PE2)

Assim, a autonomia pode ser entendida como a capacidade de **tomar decisões** razoáveis frente a uma situação ou problema, sem ficar totalmente dependente do conhecimento dos especialistas ou de receitas prontas, tomando decisões frente a pressões naturais ou sociais (FOUREZ *et al.*, 1997), a exemplo das decisões de pesquisar mais sobre um assunto, ou colocar fermento ou não em um bolo.

Assim como citado no desenvolvimento do domínio e das habilidades científicas, o excerto abaixo também se caracteriza como exemplo de desenvolvimento da capacidade de autonomia nos (as) licenciandos (as) participantes do projeto de extensão:

“[...] antes do projeto eu não sabia o que era compostar, eu já tinha ouvido falar de compostagem industrial, eu imaginava, em grande escala. Não tinha noção de que poderia ser feito em casa, eu aprendi isso no projeto.” (L7PE4)

“[...] a prática da compostagem foi a principal mudança. [...] hoje você olha na minha composteira e está dando muito bichinho eu já sei o que fazer” (L7PE4)

L7PE4 demonstra as escolhas que realizou em sua vida, passando à prática da compostagem. Essa fala de L7PE4 evidencia as **escolhas com responsabilidade** no cotidiano, propondo uma melhora em situações para si e para sociedade em que vive (FOUREZ *et. al.* 1997; PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Habilidades próprias do desenvolvimento de autonomia podem ser identificados nos trechos de L6PE4 e L8PE5:

“[...] a gente vai buscar informações né. A gente acaba aprendendo muito sobre os locais, como pesquisar, como ver se aquela informação de fato vai apresentar o que eu quero.” (L6PE4)

“[...] (o projeto) despertou curiosidade, né?” (L8PE5)

**Buscar informações** antes de tomar decisões, conhecer sobre o assunto e ter **curiosidade** sobre o conteúdo e sobre a ciência são habilidades fundamentais para autonomia (FOUREZ *et al.*, 1997). Outro fator que determina a autonomia de um indivíduo “é o fato dele saber a quais especialistas recorrer quando há necessidade e se é preciso buscar uma segunda informação antes de tomar uma decisão” (BETTANIN, 2003, p. 49), sejam estas especialistas, pessoas, profissionais, ou livros, artigos ou sites de confiáveis que se configuram como um conhecimento especializado.

A esse respeito, identifiquei que os projetos de extensão em análise, possibilitam a capacidade de realização de pesquisas em **fontes confiáveis**, como evidência L8PE5, já destacada na categoria domínio deste trabalho:

“[...] pesquisas nas fontes certas, ou seja, buscando conhecimento de verdade. [...] liberdade de buscar e temos que entender para fazer os vídeos.” (L8PE5)

“[...] comecei a ler muito sobre diversos assuntos e artigos que trouxeram conhecimentos totalmente novos [...]” (L8PE5)

As pesquisas em fontes confiáveis podem indicar a autonomia dos (as) licenciandos (as) frente aos desafios encontrados durante as ações dos projetos de extensão. Tal consideração foi observada nas falas de L4PE3, L3PE2 e L8PE5:

“[...] pesquisava em artigos, em **fontes confiáveis** para montar a aula [...]” (L4PE3)

“[...] a gente tem que estudar todos estes conteúdos (física, química e matemática) para conseguir fazer. ” (L3PE2)

“[...] a gente vai atrás de livros ou de artigos científicos e, a gente pega esse conhecimento e produz de uma maneira mais fácil [...] de fácil acesso e entendimento para o nosso público. [...] entender o que estamos explicando. ” (L8PE5)

Assim, os (as) licenciandos (as) também são capazes de **problematizar**, uma vez que lhes foi dada a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da ciência no dia a dia, na sociedade e no meio ambiente (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

A capacidade de ampliação e investigação do conhecimento científico, tornando acessível para si, é um indicador de alfabetização científica (BAYARDO, 2003). Neste sentido, os (as) entrevistados (as) trazem elementos que apontam sua capacidade de buscar conhecimento científico sem ajuda de especialistas e nas fontes de informações corretas, o que se articula com as capacidades e habilidades necessárias à alfabetização midiática, como mencionado anteriormente.

Além disso, outra habilidade fundamental para autonomia é o estabelecimento de uma relação mais igualitária com os especialistas, ou seja, uma **relação mais igualitária com a ciência** (FOUREZ *et al.*, 1997). Tais considerações, identifiquei nas falas de L6PE4:

“[...] eu acredito que ele (conhecimento científico) se entrelaça bastante com o conhecimento popular. Então, a gente além do conhecimento científico, tinha uma troca no sentido de desmistificar algumas coisas e levar o que era fato. ” (L6PE4)

“[...] também agregar (conhecimento) com o que a comunidade trazia” (L6PE4)

A capacidade de realizar trabalhos e atividades com **liberdade para a organização didática**, de maneira autônoma também é mencionada em trechos das

entrevistas dos (as) licenciandos (as), como mostra um trecho da entrevista com L7PE4 e L2PE1:

“[...] vamos elaborar um folder, vamos elaborar uma cartilha, vamos elaborar uma apresentação, vamos elaborar um vídeo, vamos criar um canal no Youtube e produzir material para aquelas pessoas que não receberam as caixas (de compostagem). [...] criar uma rede social [...]”. (L7PE4)

“[...] a gente tinha que seguir o roteiro de atividade e publicações, mas tínhamos autonomia para preparar as aulas, oficinas, as postagens. Eu mesma, ajudei a criar vídeos, slides e até as apresentações em eventos. Sempre me sentia importante, né.” (L2PE1)

É possível perceber, que as ações proporcionadas no contexto do projeto de extensão propiciam, aos licenciandos (as) a possibilidade de se envolver com as temáticas estudadas e integrar-se ao conhecimento científico, o que parece gerar motivação e interesse de aprender.

Ao ser questionado (a) sobre sua prática neste projeto, L10PE6 relatou a possibilidade de conduzir as atividades utilizando diversas estratégias de aprendizagens, podendo utilizar destes conhecimentos fora do contexto extensionista, como mostra elementos trazidos na fala de L10PE6:

“[...]eu sei que no dia a dia de aula não é tão espaçoso a ponto de poder inferir isso (usar as estratégias) todos os dias, mas aos pouquinhos posso ir transformando a minha aula (nas escolas) em aulas mais interessantes, mais chamativas, que sejam mais confortáveis para os alunos e que não se sentam tão abafados pela ciência.” (L10PE6)

As falas de L10PE6, L7PE4 e L2PE1 (acima) evidenciam a organização de elementos didático pedagógicos, ou seja, a autonomia frente ao conhecimento científico, exercida também pela organização didática de futuros docentes, que tiveram liberada para organizar materiais didáticos, sequências de aulas, criar materiais para os processos de divulgação da ciência e ensino de ciência. Assim, considero que os projetos de extensão contribuem para o desenvolvimento de “capacidades de refletir, pensar, repensar, decidir, saber-fazer e poder-fazer, inclusive quando se trata de decisões sobre o gerenciamento dos processos de ensino”, como também identificou Venturi (2018, p. 265).

Na extensão universitária, de acordo com De Paula (2013), o planejamento e execução das ações, permitem integração entre professores, estudantes e

comunidade que compartilham e trocam saberes desenvolvendo a autonomia. Deste modo, percebo que os projetos de extensão contribuem com a promoção da alfabetização científica e tecnológica quando incentivam a tomada de decisões, desenvolvimento do pensamento crítico e a participação em discussões que envolvem o conhecimento científico (SILVEIRA; LORENZETTI, 2021).

Neste sentido, acredito que os aspectos mencionados nas entrevistas, com destaque para a interação entre conhecimentos científicos e do cotidiano, o desenvolvimento de pesquisas, foi capaz de estimular o desenvolvimento de conhecimentos relacionados à capacidade de criação (criar conteúdo de divulgação científica e educacional) e curiosidade científica, ao desenvolvimento de capacidades autônomas em decorrência da a **liberdade de escolhas com responsabilidade** individual e social. Além disso, considero importante destacar o estabelecimento de relações mais igualitárias com a ciência, relacionadas ao diálogo entre saberes necessário e que não pode ser negligenciado (FOUREZ *et al.*, 1997).

Por fim, destaco a **liberdade de organização didática dos (as) licenciandos (as)** no decorrer das ações dos projetos, este elemento é essencial ao desenvolvimento profissional destes estudantes enquanto futuros professores. Desta forma, as análises presentes nessa seção, permitem-me compreender que os projetos de extensão incentivam o desenvolvimento da autonomia nos (as) licenciandos (as) que participam e desenvolvem as ações extensionistas, aspectos esses que contribuem para a promoção de alfabetização científica e tecnológica, e para além disso, por se tratarem de projetos vinculados ao campo educacional e a ações de formação de professores ou educação em ciências, permitem também o desenvolvimento de conhecimentos didático-pedagógicos essenciais à atuação profissional.

#### 4.3 COMUNICAÇÃO: PARTICIPAÇÃO SOCIAL E DEBATE

Neste item, trago como critério de análise, a capacidade de comunicação e argumentação utilizando conhecimentos científicos. A comunicação é a capacidade de repassar ideias, discutir e repensar com outros sujeitos a sua volta, sendo especialistas ou não (FOUREZ *et al.*, 1997). A argumentação pode ser entendida como todo e qualquer discurso em os sujeitos expressam suas opiniões, apresentando ideias, conceitos ou fenômenos (FOUREZ *et al.*, 1997), descrevendo

hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões, explicando resultados alcançados (SASSERON; CARVALHO, 2011) e, com isso, participando de debates que envolvem questões científicas, históricas e filosóficas.

Segundo Gomes (2008) a comunicação é um processo de compartilhamento de saberes, sendo essencial na educação. Para o autor, o saber apenas se desenvolve a partir da comunicação. E neste sentido, a alfabetização científica, de acordo com Shamos (1995), acontece quando o indivíduo sabe sobre conceitos e ideias científicas e as utiliza de forma adequada para se comunicar. Tais reflexões foram identificadas em falas de L8PE5 e L9PE5:

“[...] eu já tive uma discussão... na verdade com minha avó, que ela é muito dessas, das pessoas que passam vendendo coisas. [...] eles estavam na casa dos meus pais. Minha vó começou a falar de uma pulseira. Sabe? Que passaram vendendo? E eles falam “compra essa pulseira que isso ajuda totalmente”, mas não tem nada científico que embasa isso... aí fui ter uma discussão e expliquei que não é científico, mas difícil, né?” (L8PE5)

“[...] com o projeto você consegue ter argumentos para defender aquilo, ou para refutar alguma ideia, né. O efeito placebo eu nunca tinha ouvido falar, a maioria das pessoas já, mas eu não. Daí depois de fazer o roteiro e o vídeo, se me perguntar assim eu sei.” (L9PE5)

L8PE5 e L9PE5 são excertos que demonstram o desenvolvimento da argumentação nos projetos de extensão. A argumentação está diretamente vinculada a compreensão em que o aluno tem e a defesa de seus argumentos, apoiado em um primeiro momento em suas ideias próprias e ampliando a capacidade destes argumentos a partir de conhecimentos científicos adquiridos em diferentes debates com outros sujeitos de sala de aula (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), a argumentação traz evidências concretas de como os indivíduos se posicionam e como pensam nas relações que envolvem conhecimento científico, sendo um indicativo de processo de alfabetização científica. A argumentação é uma estratégia em que evidências, dados, crenças e saberes são a base que conduzem a aprendizagem, assim como o conhecimento científico. “Por argumentação entende-se a capacidade de relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados teóricos à luz dos dados empíricos ou procedentes de outras fontes” (JIMÉNEZ ALEIXANDRE; DÍAZ DE BUSTAMANTE, 2003, p. 360).

Ramos (2012) destaca a importância da argumentação para a democracia. O autor defende que argumentação permite uma capacidade de resolver conflitos na

sociedade por meio da comunicação. Para participar da sociedade, os indivíduos devem estar preparados para emitir, sistematizar e elaborar argumentos consistentes (RAMOS, 2012). O autor ressalta ainda que "Aprender é aprender a argumentar", principalmente na Educação em Ciências, assim a capacidade de argumentar sobre algo de modo efetivo e ser compreendido e aceito pelos interlocutores, é um indicador de aprendizagem (RAMOS, 2012, p.35), no caso das ciências, do processo de alfabetização científica.

A argumentação está associada à capacidade de **explicar conhecimentos científicos**, de modo que facilite a compreensão do ouvinte (Bybee 1995), é a capacidade de comunicar-se. A aptidão de adquirir e explicar conhecimentos científicos, além de utilizar em situações reais do dia a dia é chamada de alfabetização científica multidimensional (BYBEE, 1995).

O desenvolvimento de tais capacidades evidenciadas pelo autor, podem ser identificadas na fala de L10PE6:

"[...] a gente olha para a equação é uma coisa gigantesca, ela tem aquele símbolo somatória enorme... olha e fica "meu deus, sério a gente vai fazer isso", depois a gente fala de onde vem estes dados, qual a letra e o significado, essa multiplicação, esta divisão "nessa equação ela é a temperatura que a gente está medindo o corpo da vítima". Então, estes números que estamos trabalhando tem um sentido, eles vão dar o resultado de alguma coisa que realmente é fácil. Ela tem sentido e é muito importante para resolver várias situações do nosso caso (do projeto)." (L10PE6)

L10PE6 traz de forma clara como a explicação de conhecimentos científicos era realizada e aprimorada ao longo do projeto de extensão. Outras evidências relacionam-se às necessidades da explicação científica para formar agentes de mudança diante de desafios impostos à sociedade, especialmente em relação ao meio ambiente (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015). O que pode ser observado em falas de L7PE4:

"[...] explicava este processo inicial (de compostagem), como que funcionava, tirava eventuais dúvidas e até ajudava no manejo (das composteiras)." (L7PE4)

"[...] a gente explicava para onde cada um (resíduo) deveria ir. A diferença entre aterro sanitário no chão, qual a importância de ter um aterro." (L7PE4)

Outro elemento que emerge é a capacidade de **comunicação oral e escrita**, conforme o (a) entrevistado (a) L3PE2 aponta ao afirmar que as atividades extensionistas melhoraram a construção de apresentações, ou seja, a comunicação escrita:

“[...] me ajudou bastante na construção, no desenvolvimento das aulas, mesmo em PowerPoint, porque, por exemplo, quando ia desenvolver uma aula, eu não tinha ideia de como começar aquilo [...] atualmente eu gosto de trazer coisas diferentes. Então, tudo isso eu lembro que aprendi no projeto.”  
(L3PE2)

Aqui novamente ressalto o surgimento de habilidades imprescindíveis à docência. L3PE2, ao se referir sobre a aprendizagem da construção e desenvolvimento da comunicação envolvida em suas aulas, de certa forma, busca aprimorar a comunicação da linguagem científica. Dessa maneira, aprender sobre a linguagem científica, trata-se de ser hábil na fala, leitura e escrita (BRAKHTIN, 2003). Neste sentido, as habilidades de leitura e escrita são essenciais para o desenvolvimento da comunicação na alfabetização científica (RUPPENTHAL; COUTINHO, 2017).

Reflexões de Spektor-Levi, Eylon e Scherez (2009, apud SASSERON; CARVALHO, 2011) trazem que habilidades de comunicação oral, escrita e falada são cada vez mais requeridas no meio científico, portanto reconhecem que cientistas que se comunicam bem, são bem-sucedidos, principalmente ao que se refere em ganhar apoio de membros da comunidade, agências de financiamento e a sociedade em geral, por conseguinte sendo habilidades da alfabetização científica e tecnológica e essenciais para professores.

O (a) licenciando (a) L8PE5 aponta que a comunicação oral, muito utilizada no projeto de extensão em que participa, como um elemento que foi desenvolvido ao longo de suas ações:

“[...] nunca pensei que eu trabalharia com isso ou que eu faria um vídeo para divulgar algum conhecimento científico... trabalhar assim em projetos de extensão é algo que ajuda muito.”

“[...] (a gente) produz os vídeos [...]

“[...] gravamos um áudio para o *Podcast*. Pegamos o áudio e também montamos um vídeo para divulgar.”

Práticas que ofereçam a oportunidade de o aluno agir e de demonstrar o conhecimento e a compreensão frente aquilo que foi aprendido através da escrita, do visual e da oralidade, oportunizam a aprendizagem do ensino em ciências. Identifiquei em falas dos (as) entrevistados (as) L7PE4, L2PE1 e L6PE4, elementos que apontam a contribuição dos projetos de extensão para a comunicação inclusive em termos técnicos e comportamentais, de redução da timidez e do receio de comunicar-se oralmente em público:

“[...] antes eu tinha muita dificuldade de falar em público. Então com a primeiras atividades nas escolas, eu já tinha esta vontade de trabalhar com a licenciatura e isso me ajudou bastante a quebrar essa barreira com o público. Não tive a oportunidade de falar só com crianças: a gente conversava com crianças, com grupo de professores, clube das mulheres, com idosos, tiveram várias faixas etárias que nós trabalhamos. [...] isso ajudou bastante esta questão da capacidade argumentativa.” (L7PE4)

“Apesar de não gostar de falar, acredito que isso (o projeto), tenha me ajudado bastante.” (L2PE1)

“[...] contribuiu o fato de estar sempre lidando com pessoas diferentes, com um público bem diverso, isso acaba ampliando a forma de interagir com as pessoas. Eu acredito que isso me desenvolveu bastante para saber como me comportar e conseguir alcançar meu objetivo.” (L6PE4)

Para Sasseron e Carvalho (2011), expressar suas aprendizagens por meio da fala, escrita ou desenhos é um indicador de alfabetização científica. Neste sentido, Auler (2003) também aponta a capacidade de utilizar distintas formas de linguagem para manifestar suas aprendizagens em ciências como um indicador de alfabetização científica.

Outro elemento identificado em falas dos entrevistados foi a aprendizagem sobre o que é e como realizar **divulgação científica**, como mostra os excertos de L8PE5, L3PE2 e L9PE5:

“[...] levar conhecimento científico para a população que não entende.” (L8PE5)

“[...] um dos principais objetivos do projeto é a divulgação científica.” (L3PE2)

“[...] chega em outras pessoas fora do ambiente acadêmico, por conta do *Instagram* e *Facebook*.” (L9PE5)

As falas dos (as) licenciandos (as) demonstram suas ações frente à popularização da ciência, essencial na sociedade atual e um dos elementos de extensão universitária. Quanto a importância da divulgação científica e suas relações com a Educação em Ciências, Lemke (2006 apud SASSERON; CARVALHO, 2011) aponta que as tecnologias de informação permitem que os jovens tenham acesso às ciências e fenômenos do mundo natural de diversas formas. Inclusive, pelas mídias sociais, como apontam Bartelmebs, Venturi e Sousa (2021), o que requer habilidades que envolvam a busca de fontes confiáveis de informação, como já mencionei no critério autonomia.

A divulgação científica ainda cumpre um papel importante, que se refere a democratização do acesso ao conhecimento científico, estabelecendo condições para a alfabetização científica (BUENO, 2010). Assim, pode se dizer que contribui para a democratização e inclusão dos cidadãos em debates sociais sobre temas científicos que podem interferir na vida e no trabalho das pessoas.

A necessidade de levar conhecimento os debates da ciência para as escolas ficam evidente nas falas de L3PE2, L7PE4 e L4PE3:

“[...] a gente leva a ciência para dentro da escola e divulga para alunos que talvez nunca teriam acesso aquilo (conhecimento científico). ”  
(L3PE2)

“[...] cativar o aluno ali com o que a gente faz, divulgar ciência de uma forma lúdica e puxar o aluno para a gente. Como é legal isso né. ”  
(L3PE2)

“[...] algumas apresentações curtas, mas que seguiam a mesma dinâmica, só que com material lúdico, porque com as crianças é necessário né. ” (L7PE4)

“[...] tinha a possibilidade de dar aulas, conversar com os alunos, com professores, com a direção e também a gente já tinha um contato com o meio escolar. ” (L4PE3)

Diversas discussões em âmbito cultural, social, ético e teórico, destacam a comunicação entre ciência e os sujeitos sociais como forma de diminuir desigualdades originadas pela falta de compreensão das ciências e tecnologias (FOUREZ *et al.*, 1997). Assim, os projetos de extensão podem proporcionar a divulgação das ciências como evidenciado nas entrevistas destacadas.

Para divulgação da ciência, os (as) licenciandos (as) destacaram a necessidade de adaptação do conteúdo científico, como mostra a fala de L8PE5, L7PE4 e L2PE1.

“[...] a gente tem que adaptar para o nosso público entender.” (L8PE5)

“[...] a gente passava alguns slides com dados e fazia a prática. A gente tinha uma composteira como se fosse um aquário quadrado [...] então ali podiam ver o material de decomposto de um lado. A gente tentou montar isso para facilitar.” (L7PE4)

“[...] é sempre precisávamos pensar o conteúdo para além da universidade, tanto nas apresentações ou roteiros, afinal nós sabíamos o que estávamos falando, mas a comunidade em maioria, não.” (L2PE1)

Quando L8PE5 e L2PE1 falam da necessidade de adaptação do conteúdo para sua compreensibilidade, ou L7PE4 fala da necessidade de um dispositivo de demonstração do conhecimento, estão relacionando a necessidade de transposição didática do conhecimento científico, essencial aos processos de popularização da ciência. A divulgação científica em face da educação científica, é uma forma de diálogo entre a ciência e a sociedade. Entretanto, a comunidade tem necessidades específicas que se diferem das necessidades dos cientistas que buscam conhecimentos mais detalhados (MAGALHÃES *et al.*, 2017). Assim, se faz necessário a incorporação de linguagens que atinjam o público com conhecimentos científicos compreensíveis que os façam participar da tomada de decisões mais bem informados.

Outros (as) licenciandos (as), como L1PE1 e L5PE3 mostram a necessidade de tornar o conhecimento científico mais acessível a compreensão da sociedade:

“[...] a gente trabalha com esta vertente de transpor o conteúdo científico para os professores e para as redes sociais, né. Então, gente já faz ponte entre o conhecimento teórico que vê nos livros e traz de forma mais didática.” (L1PE1)

“[...] sempre era assim, pensando em como seria estar no lugar deles.” (L5PE3)

De acordo com Loureiro (2003), a comunicação científica se configura como uma especialidade da ciência da informação, da qual possibilita a produção de várias reflexões. Permitindo a divulgação de informações e a participação da sociedade em processos que envolvem a ciência. Neste sentido, “na comunicação entre a ciência e

o público está a divulgação científica indispensável à Alfabetização Científica” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 20).

O contexto dos projetos de extensão em análise, contribuem para o desenvolvimento da capacidade comunicativa em divulgar ciência, uma vez que as ações desenvolvidas visam a utilização de metodologias que colocam os (as) licenciandos (as) no centro da aprendizagem, como trago nas falas de L11PE6, L7PE4 e L1PE1:

“Eu tento dar o máximo de liberdade possível na minha aula. Tudo que escrevo no quadro, pergunto se está certo e tem que responder o porquê que está certo.” (L11PE6)

“Teve alguns trabalhos que não apresentei, mas foi lá como ouvinte, só que a gente acabou ajudando na montagem desta apresentação, de artigos. Então, acredito que colaborou para isso.” (L7PE4)

“[...] ajudou muito as minhas aulas, a montar slides sabe. Porque eu era muito básica [...] eu sempre vou lá, faço vídeo alguma coisa assim, sabe? Ficou bem mais interativas minhas aulas e também esta questão da prática, né?” (L1PE1)

Conforme excertos, infiro que as possibilidades que os projetos de extensão oportunizam aos estudantes, tais como ministrar uma aula, elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos em eventos, elaboração de vídeos, dentre outros, favorecem os processos comunicativos em ciência, sejam processos didáticos, em processos de ensino, ou de divulgação científica. Assim, a comunicação pode ser um elemento indicador de alfabetização científica e tecnológica, uma vez que o objetivo da ACT é proporcionar a comunicação entre os indivíduos a respeito de determinados assuntos, desenvolvendo a capacidade de dialogar (FOUREZ *et al.*, 1997). Esse diálogo proporcionado nas ações dos projetos de extensão por parte dos (as) licenciandos (as) e a comunidade, permite que o conhecimento científico possa ser relacionado com a realidade dos (as) licenciandos (as) e dos indivíduos a sua volta.

Neste sentido, destaco o que elementos trazidos pelos (as) licenciandos (as) com ênfase para o desenvolvimento da **argumentação**, da **explicação de conhecimentos científicos**, da **comunicação oral e escrita** e a **divulgação científica e o diálogo** entre ciência e comunidade, permitem compreender que os projetos de extensão em análise proporcionam o desenvolvimento das habilidades de comunicação utilizando o conhecimento científico e entre diferentes interlocutores.

Essas capacidades destacadas, demonstram a utilização de instrumentos intelectuais com base na ciência para estabelecer diferentes formas de comunicação e a capacidade de negociação com o conhecimento científico (FOUREZ *et al.* 1997), o que demonstra o desenvolvimento de processos de alfabetização científica e tecnológica, junto aos licenciandos (as).

Ainda a esse respeito, considero importante destacar e ressaltar a importância de emergir elementos da divulgação científica, pois para Pereira, Bartelmebs e Venturi (2023, p. 42) discutem que a importância das ações de extensão e da divulgação científica para a formação de professores, tendo em vista a complexa articulação que as atividades de planejamento e desenvolvimento destas ações, especialmente àqueles das áreas do ensino e da educação, em que debates sobre Ciência e Tecnologia proporcionam momentos formativos aos futuros professores. Neste sentido acreditamos que a extensão universitária permite aos futuros professores uma formação mais humana, constituindo-os como sujeitos sociáveis, responsáveis e livres, capazes de refletir sobre suas experiências em sala de aula e em outros espaços, como na comunidade, aprendendo e ensinando com a prática.

Desse modo, acreditamos e defendemos que a Extensão Universitária contribui com a inserção de licenciandos (as) em seus ambientes de trabalho, a escola, conduzindo-lhes para a futura carreira na docência.

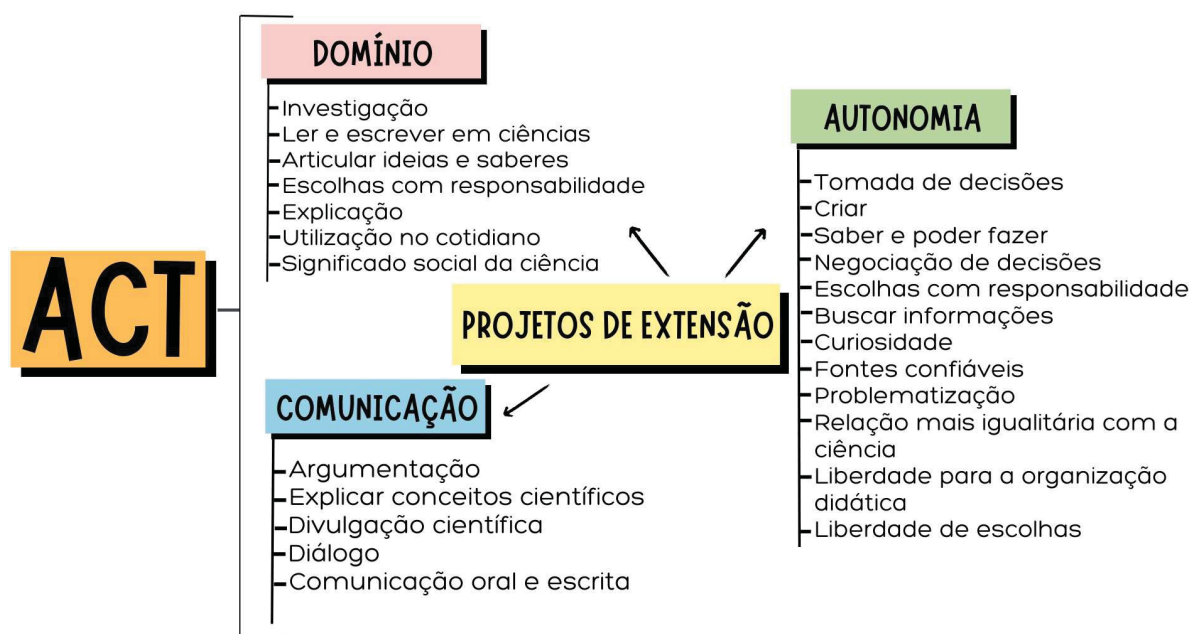
## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este trabalho, retomando meu objetivo de compreender quais as contribuições dos projetos e extensão universitária pertencentes ao campo da Educação em Ciências, da UFPR- Setor Palotina, para a alfabetização científica e tecnológica dos licenciandos (as) participantes destes projetos, posso tecer alguns apontamentos finais.

Primeiro, pelos dados produzidos nas etapas anteriores deste texto, posso compreender que os projetos de extensão pertencentes ao campo da Educação em Ciências, da UFPR- Setor Palotina, embora não sejam estruturados para o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica, trazem elementos indicadores deste processo. Isso porque, embora de diferentes maneiras, todos os projetos estudados trabalham com questões que envolvem a Divulgação Científica, e, portanto, estabelecem um diálogo mais próximo entre a Ciência e a comunidade escolar, ou em geral. Os elementos que analisei por meio das entrevistas dos participantes dos projetos, me possibilitaram enxergar muitas manifestações da AC, e me permitem afirmar que tais projetos possuem potencial para desenvolver essas habilidades em seus participantes.

Os critérios de análise pré-estabelecidos nesta pesquisa ajudaram a compreender diferentes aspectos que demonstram o processo de alfabetização científica. Identifiquei nas falas dos participantes diferentes elementos que apontam para o desenvolvimento de domínio, autonomia e comunicação, além de habilidades próprias do “fazer científico”, importantes para a utilização deste conhecimento, bem como na sua atuação em sociedade, que são sumarizados na Figura 7 a seguir:

FIGURA 7 – ELEMENTOS INDICADORES DE ACT IDENTIFICADOS NOS PROJETOS DE EXTENSÃO



Fonte: A autora (2023).

As ações desenvolvidas nos projetos de extensão puderam ser identificadas e descritas a partir das entrevistas realizadas com os licenciandos (as). Identifiquei que os projetos de extensão possibilitam o desenvolvimento de roteiros de atividades, pesquisas em diferentes fontes de informação, elaboração de material didático, montagem de aulas e oficinas, estruturação de cursos, contato com a comunidade, participação em eventos, escrita de artigos e trabalhos, idas em escolas e outras ações que ao serem descritas, possibilitou minha compreensão sobre as potencialidades para a promoção de alfabetização científica e tecnológica.

De forma geral, os resultados mostram que os licenciandos (as) possuem liberdade de atuação e de desenvolvimentos de propostas didáticas, o que contribui, conforme Fourez *et al.* (1997), para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a promoção de alfabetização científica e tecnológica. No desenvolvimento das ações pedagógicas dos projetos de extensão, os licenciandos (as) precisavam realizar pesquisas e aprimorar seu conhecimento científico para possibilitar melhor entendimento do público-alvo, sejam sujeitos dentro de escolas ou não. Assim, pude identificar que estas ações desenvolvem autonomia nos licenciandos (as), importante indicador de alfabetização científica e tecnológica. Além de preparar o futuro professor para os desafios da escola de Educação Básica

É possível aproximar os resultados encontrados com os conceitos de alfabetização científica propostos por Fourez et al. (1997), que apontam que uma pessoa alfabetizada cientificamente é capaz de tomar decisões responsáveis no cotidiano, isso porque conhece as ciências e as tecnologias e faz uso desse saber para compreender melhor a sociedade, conhece os limites da ciência para satisfação humana, é capaz de aplicar conceitos, hipóteses e teorias científicas, sente prazer intelectual em adquirir conhecimentos científicos e conhece fontes de informação científica. Tais habilidades são imprescindíveis para os cidadãos do século XXI.

Por fim, retomo minha questão de pesquisa: *quais as contribuições dos projetos de extensão universitária, da área de Ensino de Ciências, para a alfabetização científica de licenciandos que participam destes projetos? Que contribuições formativas podem ser identificadas?* Ao olhar para os elementos encontrados em cada categoria, concluo que os projetos de extensão do campo da Educação em Ciências, da UFPR- Setor Palotina contribuem para o processo de alfabetização científica e tecnológica, por meio de ações que possibilitam a investigação, a articulação de ideias, a utilização de conhecimento científico no cotidiano, a compreensão do significado social da ciência, a tomada de decisões sem ajuda de especialistas, a realizar escolhas com responsabilidade, a buscar informações, ao desenvolvimento de argumentação e outras habilidades próprias do “fazer científico” e essenciais para a formação do licenciando(a).

Ao finalizarmos uma pesquisa que nos damos conta de suas limitações. Meus apontamentos apresentam a ideia de um potencial espaço para desenvolver a ACT na formação de professores, a partir da Extensão Universitária. No entanto, sabemos que nem todos (as) os (as) licenciandos (as) conseguem dispor de tempo extraclasses para participarem de projetos durante sua graduação. Talvez esse elemento seja hoje algo a ser considerado na curricularização da extensão, pois, como argumentam Pereira e Vitorini (2019, p.28):

Curricularizar a extensão é ir além de creditar a extensão. É uma possibilidade de repensar as formas de ensino no contexto universitário, as relações interpessoais, a construção da cidadania em uma proposta de formação crítica, considerando que a universidade não é uma instituição à parte da sociedade, mas que possui uma capacidade ímpar no sentido de promover a reflexão crítica voltada às mudanças sociais (PEREIRA; VITORINI, 2019, p.28).

Outro ponto a ser considerado, é que este trabalho não conseguiu abranger todos os projetos de extensão em vigência na UFPR, Setor Palotina. Assim, não foi possível identificar as contribuições de outros projetos de extensão que não estão vinculados a área de Educação em Ciências, mas que podem contribuir para a formação dos futuros docentes.

Entendo que o presente estudo pode contribuir para a área de Educação em Ciências, apontando elementos para entendermos o processo de AC em alunos de Educação Superior, de cursos de licenciatura. Existe também potencial para olharmos os projetos de extensão, que, embora sejam um dos pilares da Educação Superior, nem sempre se encontram numa relação de igualdade com a pesquisa ou o ensino. No entanto, é no espaço dos projetos de extensão que ações promotoras da cidadania, e como vimos neste trabalho, potencialmente formadoras das habilidades necessárias para uma efetiva alfabetização científica e tecnológica, são realizados. Além disso, embora a extensão universitária e a alfabetização científica e tecnológica sejam amplamente estudadas separadamente, são escassos estudos que façam a relação entre a ACT e a extensão universitária, como visto nos fundamentos deste estudo, o que torna este trabalho relevante tanto para o campo da Educação e Ciências quanto para as pesquisas em extensão universitária e formação de professores.

Da mesma forma, posso argumentar que como a extensão universitária nos projetos de Ciências se mostrou bastante profícua para promoção da ACT, a sua inserção nas disciplinas pode potencializar essa característica e promovê-la junto a todos (as) os (as) licenciandos (as). No entanto, trata-se de uma afirmação a ser verificada, em outro momento, em outro estudo. Além disso, ficam questionamentos para novos estudos: quais as contribuições dos projetos de extensão para a alfabetização didático-pedagógica? Que outras contribuições formativas podem ser verificadas junto aos projetos de extensão? São inquietações a serem ainda exploradas pelo campo da Educação em Ciências.

Por fim, a caminhada desta pesquisadora, apesar dos desafios, contribuiu para o enriquecimento de uma trajetória formativa enquanto professora, pesquisadora e extensionista, promovendo a construção de conhecimentos sobre os objetivos educacionais da ACT e habilidades de pesquisa em Educação em Ciências.

## REFERÊNCIAS

AIRES, J. A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, p. 1–15, 2010.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo" paradigma"? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 5, p. 68-83, 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê? **Ensaio –Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, junho. 2001.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. **Petrópolis**, RJ: Vozes, 2012.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTELMEBS, R. C.; VENTURI, T.; SOUSA, R. de. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-Graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 4, n. 5, p. 64-85, 20 ago. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12564>>. Acesso em: 22 ago. 2023.

BAYARDO, M. G. M. Desde cuándo y desde donde pensar la formación para la investigación. **Educación y Ciencia**. Disponível em: <<http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/205/pdf>>. Acesso em 25 ago. 2023.

BELO, T. N.; LEITE, L.B. P.; MEOTTI, P. R. M. As dificuldades de aprendizagem de química: um estudo feito com alunos da Universidade Federal do Amazonas. **S cientia Naturalis**, 1(3), 1-9. 2019.

BEMVENUTI, V. L. S. Extensão universitária: momentos históricos de sua institucionalização. *Vivências*, Erechim, ano 1, v. 1, n. 2, p. 8-17, maio 2006.

BETTANIN, E. **As Ilhas de Racionalidade na Promoção dos objetivos da Alfabetização Científica e Técnica**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós Graduação em Educação, UFSC, Florianópolis, 2003.

BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 1. ed. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: **IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**. 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul>>. Acesso em: 22 set. 2022.

BONI, V; QUARESMA, S. J. Aprendendo a Entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, Santa Catarina, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

BOTOMÉ, S. P. **Pesquisa alienada e ensino alienante – o equívoco da extensão universitária**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

BRASIL. **Indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão e a flexibilização curricular: uma visão da extensão**. Fórum de pró-reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileira. Porto Alegre: UFRGS; Brasília: MEC/SESu, 2006.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação**. Lei nº 13.005/14. Ministério da Educação. Brasília, DF: INEP, 2014.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1-12, 2010.

BYBEE, R.W. **Achieving Scientific Literacy**, The Science Teacher, v.62, n.7, 28-33, 1995.

BYBEE, R. W. **Achieving scientific literacy: From purposes to practices**. Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881, 1997.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola: uma análise teórica e empírica. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R.(Org.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 43-70.

CALDAS, J.; CRISPINO, L. C. B. Divulgação científica na Amazônia: O Laboratório de Demonstrações da UFPA. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, p. e2309-1–13, 2017.

CARBONARI, M. E. E; PEREIRA, A. C.. A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade. **Revista de Educação**, v. 10, n. 10, 2007.

CARNEIRO, M. A. **Extensão universitária: versão e perversões: estudo tentativo de identificação do débito social das universidades federais do Nordeste**. Rio de Janeiro: Presença Edições, 1985.

CARVALHO, A.M.P., “Building up Explanations in Physics Teaching”, **International Journal of Science Education**, v.26, n.2, 225-237, 2004.

CARVALHO, A.M.P.; TINOCO, S.C. **O Ensino de Ciências como 'enculturação'**. In: Catani, D.B. e Vicentini, P.P., (Orgs.). Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores. São Paulo: Escrituras. 2006.

CASTRO, L. M. C. A universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores. **Reunião anual da ANPED**, v. 27, p. 1-16, 2004.

CAZELLI, S.; FRANCO, C. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 167-184, 2001.

CERATI, T. M. **Educação em jardins botânicos na perspectiva de alfabetização científica**: análise de uma exposição e público. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

CHASSOT, A.I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHAUÍ, M. A universidade hoje. In: **Praga: Estudos Marxistas**. São Paulo: Editora Hucitec, n.6, 1998.

CLEBSCH, A. B.; VENTURI, T. Ensino do Câncer de Pele na Escola Básica utilizando material de divulgação científica. **Revista de Investigación**, n. 88, v. 40 Mai-Ago, 2016.

COELHO, G. C. O papel pedagógico da Extensão Universitária. **Em Extensão**, v. 13, n. 2, 2014.

CORREIA, T. A. et al. Síntese, identificação e quantificação de parabenos em edulcorantes: uma abordagem contextualizada para o ensino de química. **Holos**, v. 36, n. 5, p. 1–13, 2020.

COSTA, R. G. A. Os saberes populares da etnociência no ensino das ciências naturais: uma proposta didática para aprendizagem significativa. **Revista Didática Sistemática**, 8, 162-172. 2008.

DELGADO, K. P. **Comunicação e alfabetização científica e tecnológica**: desenvolvimento e avaliação de um curso a distância sobre *fake news*. 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/16335/DELGADO%2c%202022.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em 12 out. 2022.

DEL-MASSO, M. C. S. *et al.* Interdisciplinaridade em extensão universitária. **Revista Ciência em Extensão**, v. 13, n. 3, p. 2-12, 2017.

DE PAULA, J. A. A extensão universitária: história, conceito e propostas. **Interfaces (UFMG)**, v. 1, n. 1, p. 5-23, 2013.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 3. ed. Trad. Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1959.

DIAS, R. E.; LOPES, A. C. NAS POLÍTICAS DE CURRÍCULO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES. **Currículo sem fronteiras**, v. 9, n. 2, p. 79-99, 2009.

FERNANDES, M. C.; SILVA, L. M. S.; MACHADO, A. L. G.; MOREIRA, T. M. M. Universidade e a extensão universitária: a visão dos moradores das comunidades circunvizinhas. **Educação em Revista**, v. 28, n 4., p. 169-193, jun 2012.

FIGUEIRA, M. M. T. **Análise das capacidades cognitivas dos conteúdos apresentados no III nível da olimpíada brasileira de astronomia e astronáutica (IOBA)**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas. 2023.

FIRME, R. D. N.; NASCIMENTO, J. J. DO. Análise de interações Ciência-TecnologiaSociedade (CTS) e de níveis de alfabetização científica em uma atividade extensionista. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 16, n. 32, p. 64–75, 2019.

FORPROEX, 2012. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Porto Alegre: UFRGS.

FORPROEX. Plano Nacional de Extensão Universitária. 1998. [S.l.]. FORPROEX. Coleção Extensão Universitária FORPROEX, vol. I.

FREIRE, P., **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, D. de.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em ensino de ciências**, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.

FREITAS, H. M. R.; CUNHA, M. V. M., JR.; MOSCAROLA, J. Aplicação de sistemas de software para auxílio na análise de conteúdo. **Revista de Administração da USP**, 32(3), 97-109, 1997.

FOUREZ, G. *et al.* **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FOUREZ, G. “Crise no Ensino de Ciências?”. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.8, n.2, 2003.

GADOTTI, M. **Extensão universitária: para quê?** São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2017.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, p. 1355-1379, 2010.

GAUDÊNCIO, J. A alfabetização científica e o letramento científico frente às fake news do novo coronavírus. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 12, n. 24, 2021.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, 35(2), 57-63. 1995.

GOMES, H. F. **A mediação da informação, comunicação e educação na construção do conhecimento**. Datagramazero [Rio de Janeiro], v. 9, n. 1, fev. 2008.

GURGEL, R. M. **Extensão universitária: comunicação ou domesticação**. São Paulo: Cortez, 1986.

IMPERATORE, J. L. R.; PEDDE, V.; IMPERATORE, S. L. B. Curricularizar a extensão ou extensionalizar o currículo? Aportes teóricos e práticas de integração curricular da Extensão ante a estratégia 12.7 do PNE. Colóquio Internacional de Gestão Universitária -CIGU, Desafios da Gestão Universitária no Século XXI, XV, Mar del Plata, 2015. **Anais** eletrônicos...Mar del Plata: UFSC, 2015.

JENIZE, E. **As Práticas Curriculares e a Extensão Universitária**. 2004. Disponível em:<<http://br.monografias.com/trabalhos-pdf901/as-praticas-curriculares/as-practicas-curriculares.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2021.

JIMÉNEZ R., M., LAMB, T.; VIERA, F. **Pedagogy for autonomy in language education in Europe. Towards a framework for learner and teacher development**. Dublin: Authentik. 2007.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. La catástrofe del prestigio: racionalidad crítica versus racionalidad instrumental. **Cultura y Educación**, Madrid, v. 16, n. 3, p. 305-319, 2004. \_\_\_\_\_; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciências: cuestiones teóricas y metodológicas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 21, n. 3, p. 359-370, 2003.

\_\_\_\_\_.; BUGALLO RODRÍGUEZ, A.; DUSCHL, R. A. "Doing the lesson" or "doing science": argument in high school genetics. **Science Education**, Hoboken, v. 84, p. 757-792, 2000.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LEITE, L. R. *et al.* O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 2, p. 177-188, 2020.

LEITE, R. A perspectiva da análise de conteúdo na pesquisa qualitativa: algumas considerações. **Revista Pesquisa Qualitativa**, 5(9), 539-551. 2017.

Little, D. **Learner autonomy- Definitions, issues and problems**. Dublin: Authentik. 1991.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, v. 32, p. 88-95, 2003.

MAGALHÃES, C. *et al.* A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 5, n. 9, p. 14-28, 2017.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física**, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís. 2007.

MANCHUR, J.; SURIANI, A. L. A.; DA CUNHA, M. C. A contribuição de projetos de extensão na formação profissional de graduandos de licenciaturas. **Revista Conexão UEPG**, v. 9, n. 2, p. 334-341, 2013.

MANZINI, E. J. Análise de artigos da Revista Brasileira de Educação Especial (1992-2002). **Revista Brasileira de Educação Especial**. Man1ia: Unesp, v. 9, n. 1, p. 13-23, 2003.

MAZZILLI, S. Ensino, pesquisa e extensão: reconfiguração da universidade brasileira em tempos de redemocratização do Estado. **Revista brasileira de política e administração da educação**, v. 27, n. 2, 2011.

MENEZES, A. L. T.; SÍVERES, L. **Transcendendo Fronteiras: a contribuição da extensão das instituições comunitárias de ensino superior (ICES)**. Santa Cruz do Sul. UDUNISC, 2013.

MIGUEL, M. C.; SILVEIRA, R. Z. Qualidade, Organização Museológica e Extensão Universitária: avaliação pluralizada pelo aporte teórico metodológico Servqual. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, v. 12, n. 4, p. 11–21, 2018.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. Ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MIRRA, E. **A Ciência que sonha e o verso que investiga**. São Paulo: Editora Papagaio, 2009.

MOITA, F. M. G. DA S. C.; DE ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: Um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. **Revista Brasileira de Educacao**, v. 14, n. 41, p. 269–280, 2009.

MOHR, A.; VENTURI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de alfabetização científica. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2348-2352, 2013.

MOHR, A. *et al.* Um singular plural: contribuições de gérard fourez para a educação em ciências/a Single-plural: contributions of gérard fourez to science education. **Revista Dynamis**, v. 25, n. 1, p. 164-179, 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MORTIMER, E.F. E MACHADO, A.H. **A Linguagem em uma Aula de Ciências, Presença Pedagógica**, v.2, n.11, 49-57, 1996.

NOGUEIRA, M. D. P. (Org.) **Extensão Universitária: diretrizes conceituais e políticas**. Belo Horizonte: PROEX/UFMG; o Fórum, 2000.

NOGUEIRA, M. D. P. **Políticas da Extensão Universitária Brasileira**. Belo Horizonte: Ed.UFMG, 2005.

PEREIRA, L. N. G; BARTELMEBS, R., C.; VENTURI, T. A extensão universitária como potencializadora da divulgação científica. In: VENTURI, T. ; BARTELMEBS, R., C. **Educação, ensino e ciências: formação docente e (re)existência na Universidade Pública**. Editora CRV Curitiba, 2023, p. 35-42.

PEREIRA, N. F. F.; VITORINI, R. A. da S. CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO: DESAFIO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Interfaces - Revista de Extensão da UFMG**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/19047>>. Acesso em: 1 set. 2023.

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES R., LIMA R. do M. V. (org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

RIBEIRO, R. A Extensão Universitária como indicativo de responsabilidade social. **Revista Diálogos: Pesquisa em Extensão Universitária**. Brasília, v.15, n.1, pg. 81-88, jul 2011.

RODRIGUES, P. A. A. Um desafio para a Base Nacional Comum Curricular: o diálogo entre a Alfabetização Científica e Tecnológica e a inclusão escolar. **Horizontes - Revista de Educação**, v. 8, n. 15, p. 150–160, 2020.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guias para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de casos. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, A. L. L.; *et al.* Contribuições da extensão universitária na sociedade. **Cadernos de Graduação – Ciências Humanas e Sociais - UNIT**, v.1, n.16, p.141-148, 2013.

RUAS, P. A. A. R. **Interdisciplinaridade, problematização e contextualização**: a perspectiva de um grupo de professores em um curso de formação. 2017. 235 f. Tese (Doutorado em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

RUPPENTHAL, R.; COUTINHO, C. **A leitura e a escrita como promotoras de alfabetização científica**. 2017. Disponível em: <<http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v1/n1/3da08506f524d898d6529e00d32c4e5a.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SANTOS, J. H. S.; ROCHA, B. F.; PASSAGLIO, K. T. Extensão Universitária e Formação no Ensino Superior. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, 7(1): 23-28. 2016.

SANTOS, M. A. S. VENTURI, T. PORTZ, L. **Aquariologia no Ensino de Ciências**: Um Relato de Experiência Formativa. Encontro Nacional de Ensino de Biologia - VIII ENEBIO. Fortaleza, Ceará, 2020.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**. Belo Horizonte, v.2, n.2, p. 133-162, 2000.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**: v. 16 (1), p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 13, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L.H.; MACHADO, V.F. **Alfabetização Científica na prática**. São Paulo: Livraria da Física, 2017, 87p.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SHEN, Benjamin S. P. Science literacy. **American Scientist**, v. 63, n. 3, p. 265-268, 1975.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M.I.T. Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, 16(1), 1-14. 2015.

SILVA, F.; CUNHA, A. M. Método científico e prática docente: as representações sociais de professores de ciências do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 01, p. 41-54, 2012.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização Científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021.

SILVA, W. **As ações de extensão na construção de uma universidade sertaneja**. 2016. 135f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs). Métodos de pesquisa. Porto Alegre, RS: **Editora da UFRS**, 2009, p. 31-42.

SILVEIRA, D. P.; LORENZETTI, L. Estado da arte sobre a educação ambiental crítica no Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. **Praxis & Saber**, v. 12, n. 28, p. 88-102, 2021.

SOARES, M. **Letramento: Um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica. 2004.

STEIGLEDER, L. I.; ZUCCHETTI, D. T.; MARTINS, R. L. Trajetória para a curricularização da extensão universitária: atuação do FOREXT e diretrizes nacionais. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 3, p. 167 - 174, 2019.

Thiesen, J.S. (2008) A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino- aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, p. 545-554.

UFPB/CONSEPE. **Atividades de Extensão na UFPB**. Res/09/93. Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão - CONSEPE. João Pessoa, 1993. (mimeo)

UFPB/PRAC. **Atividades de Extensão - apoio ao ensino de 1o. e 2o. graus** - 1994. João Pessoa, Pb, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Pró- reitoria de extensão e cultura**. 2017 Disponível em: <[http://www.proec.ufpr.br/links/extensao/modalidades\\_extensao.html#:~:text=PROJETO%20DE%20EXTENS%C3%83O%20%C3%A9%20a,um%20Programa%20ou%20ser%20isolado.](http://www.proec.ufpr.br/links/extensao/modalidades_extensao.html#:~:text=PROJETO%20DE%20EXTENS%C3%83O%20%C3%A9%20a,um%20Programa%20ou%20ser%20isolado.)> Acesso em: 10 fev. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Pró- reitoria de extensão e cultura**. 2020 Disponível em: <<http://www.proec.ufpr.br/download/extensao/2021/RESOLUCAO-N-86-2020-CEPE.pdf>>. Acesso em: 02 fev 2022.

VENTURI, T.; BARTELMÉBS, R. C.; LOHMANN, L. A. D.; SOUZA, A. M. G. de; UMERES, I. C. História das vacinas e história da astronomia: episódios históricos para

a educação em ciências em tempos negacionistas. **Terra e Didática**, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022014, 2022. DOI: 10.20396/td.v18i00.8668944. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8668944>>. Acesso em: 30 ago. 2023.

VENTURI, T. **Educação em Saúde sob uma Perspectiva Pedagógica e Formação de Professores: contribuições das Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade para o desenvolvimento profissional docente**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) -Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2018. Disponível em:<<http://tede.ufsc.br/teses/PECT0372-T.pdf>>. Acesso em 11 jun. 2023.

YIN, R.K.. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016

## APÊNDICE 1: ROTEIRO DE ENTREVISTA

Local da entrevista:

Duração:

### Dados Gerais:

1. Nome.
2. Idade.
3. Há quantos anos atua no projeto?

### O projeto de extensão na alfabetização científica e tecnológica:

1. Você considera importante participar de projetos de extensão? Por quê?
2. O que te fez escolher este projeto de extensão?
3. Como/Quando você se interessou pelo (s) projeto (s) de extensão?
4. Qual a sua função no projeto de extensão em que participa/participava?
5. Na sua opinião, qual o objetivo deste projeto extensão?
6. Dê que forma o conhecimento científico é levado aos alunos das escolas neste projeto?
7. Como estes conhecimentos eram trabalhados nas escolas?
8. Na sua opinião, o projeto contribuiu para a capacidade argumentativa dos alunos das escolas?
9. Como você percebe a atuação do projeto referente a interação com o cotidiano do aluno?
10. Na sua opinião, o projeto contribui com desenvolvimento de ações que envolvem o conhecimento científico nos alunos? Me fale um pouco mais?
11. As ações proporcionam que os alunos entendam o que é ciência e como ela é feita? Fale um pouco mais.
12. Como você percebe a comunicação escrita e oral dos alunos durante as ações do projeto? Explique?
13. Na sua opinião, como o projeto de extensão intervém na realidade dos alunos? Exemplo?
14. O projeto de extensão contribui para a resolução de problemas enfrentados por eles? Exemplo?

15. Para você, o projeto contribui/contribuiu para construção de conhecimento científico? De que maneira? Como você acha que o projeto contribuiu para sua atuação profissional?
16. Que conhecimentos foram mobilizados durante as ações que você participou? Exemplo?
17. Como você vê a relação entre o conhecimento científico compreendido pelo aluno e a comunidade em que ele está inserido?
18. Como você percebe que o aluno toma decisões a partir do conhecimento científico dentro do projeto. Pesquisas, trabalhos, consultas aos especialistas?
19. Como você viu a construção do conhecimento científico acontecendo no projeto? Explique.

**APÊNDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO**

Meu nome é Larissa Naiara Gomes Pereira, pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina. Estou desenvolvendo a pesquisa “Projetos de extensão universitária como possibilidades para a promoção de alfabetização científica e tecnológica: um olhar para professores em formação na educação em ciências”, sob orientação do Professor Tiago Venturi, com o objetivo de compreender quais as contribuições dos projetos e extensão universitária pertencentes ao campo da Educação em Ciências, da UFPR- Setor Palotina, para a alfabetização científica e tecnológica dos licenciandos (as) participantes destes projetos. Para tanto, serão realizadas entrevistas com graduandos que participaram de projetos de extensão da área de Ensino na UFPR - Setor Palotina. É para uma destas entrevistas que você está sendo convidado a participar. As entrevistas não trazem riscos ou desconforto para o entrevistado. Em caso de dúvidas em relação ao estudo, eu estou disponível para esclarecer qualquer aspecto. Posteriormente, você poderá entrar em contato comigo pelo telefone (44) 9 9819-0865. Se você estiver de acordo em participar, garanto que seu nome não será identificado, que todas as informações fornecidas serão mantidas no anonimato e que só serão utilizadas para finalidades da pesquisa científica.

Assinaturas:

\_\_\_\_\_  
Larissa Naiara Gomes Pereira  
Pós-Graduanda

\_\_\_\_\_  
Tiago Venturi  
Orientador

Eu, \_\_\_\_\_, fui esclarecido sobre a pesquisa “Projetos de extensão universitária como possibilidades para a promoção de alfabetização científica e tecnológica: um olhar para professores em formação na educação em ciências” e concordo que minha entrevista seja utilizada na pesquisa mencionada acima.

Local \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

Assinatura: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

### APÊNDICE 3: TRANSCRIÇÃO FOCALIZADA

| Entrevistado | Domínio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Autonomia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Comunicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L8PE5        | <p>[...] conhecer novos horizontes.</p> <p>[...] conhecer novos caminhos.</p> <p>[...] pesquisas sobre o assunto, escrever um roteiro [...]</p> <p>[...] eu acho que eu sei e posso falar sobre isso, discutir sobre isso... mais daí... eu volver, tipo comecei a estudar o efeito placebo, ou o último que a gente fez sobre constelação familiar, era um assunto que eu achava que eu tinha conhecimento e que poderia discutir um pouco sobre, mas depois que comecei a estudar para fazer os vídeos e os roteiros, percebi que tinha muita coisa que não sabia. Eu achava que poderia falar sobre, mas a gente acaba percebendo que não conhece nada. Então, essa parte do projeto me mostrou que a gente realmente acha que conhece algo, mas não conhece. A gente tem que estudar e se aprofundar.</p> <p>Então, que eu também reparei no</p> | <p>[...] despertou curiosidade... né?</p> <p>[...] liberdade para a gente, tipo... ao mesmo tempo que também os da sugestão... ideias, eu acho legal isso.</p> <p>[...] nós duas sempre tomamos muitas decisões. O professor até pediu pra gente “Vocês tem algum assunto que vocês querem falar?” Ou da constelação familiar também... fui eu que citei e falei “já escutei bastante na minha cidade”, vamos falar sobre constelação familiar. Vamos fazer um vídeo explicando sobre isso. Então, eu acho que são bastante tomadas de decisão, isso é bom, né?</p> | <p>[...] nunca pensei que eu trabalharia com isso ou que eu faria um vídeo pra divulgar algum conhecimento científico... trabalhar assim em projetos de extensão é algo que ajuda muito.</p> <p>[...] produz os vídeos [...]</p> <p>[...] gravamos um áudio para o <i>Podcast</i>. Pegamos o áudio e também montamos um vídeo para divulgar.</p> <p>[...] levar conhecimento científico para a população que não entende.</p> <p>[...] a gente vai atrás de livros ou de artigos científicos e, a gente pega esse conhecimento e produz de uma maneira mais fácil [...] de fácil acesso e entendimento para o nosso público. [...] entender o que estamos explicando.</p> <p>[...] eu já tive uma discussão... na verdade com minha avó, que ela é muito dessas, das pessoas que</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>meu cotidiano. Então, acho que é mas assim que ele afeta ficava algumas coisas ali que está relacionado com o que vivo que só percebi depois de assistir ou estudar.</p> <p>[...] pesquisas nas fontes certas, ou seja, buscando conhecimento de verdade. [...] liberdade de buscar e temos que entender para fazer os vídeos.</p> <p>Eu nunca parei para pensar assim, se realmente estava intervindo, ou se realmente prestava atenção nisso. E com estes conhecimentos científicos, agora eu presto (atenção).</p> <p>[...] discussão em família. Além disso, alguns temas como o da vacina, já foram mencionados na escola, durante o estágio né. Dois alunos começaram a discutir sobre vacina ...eu soube explicar, foi bem legal... parecia que eu estava sendo útil.</p> <p>[...] comecei a ler muito sobre diversos assuntos e artigos que trouxeram conhecimentos totalmente novos [...] que possibilita a gente adquirir muitos</p> |  | <p>passam vendendo coisas. [...] eles estavam na casa dos meus pais. Minha vó começou a falar de uma pulseira. Sabe? Que passaram vendendo? E eles falam “compra essa pulseira que isso ajuda totalmente”, mas não tem nada científico que embasa isso... aí fui ter uma discussão e expliquei que não é científico, mas difícil, né?</p> <p>[...] a gente não consegue colocar no vídeo, roteiro. É algo totalmente diferente, a gente tem que adaptar para o nosso público entender. [...] realmente tem bastante termos assim que a gente tem que cuidar dele, de um modo que o público consiga entender.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>conhecimentos que agregam, né... ao nosso cotidiano.</p> <p>[...] possibilita estudar até novos assuntos.</p> <p>[...] no mundo tecnológico né? Nunca achei que eu ia fazer um vídeo... fiz agora até um vídeo para o meu tcc. Adorei, consegui fazer, isso eu não faria antes.</p> |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| L9PE5 | <p>[...] pesquisar sobre o efeito placebo, como foi criado, neste sentido. Mas você vê a divulgação do conhecimento através das pessoas que recebem o conhecimento.</p>                                                                                                                | <p>[...] eu procuro pesquisar em coisas bem mais confiáveis. Antes eu não ia muito a fundo. Para pesquisar agora sim mudou bastante.</p>                                                                                          | <p>[...] chega em outras pessoas fora do ambiente acadêmico, por conta do Instagram e <i>Facebook</i>.</p> <p>[...] com o projeto você consegue ter argumentos para defender aquilo, ou para refutar alguma ideia né. O efeito placebo eu nunc tinha ouvido falar, a maioria das pessoas já, mas eu não. Daí depois de fazer o roteiro e o vídeo, se me perguntar assim eu sei.</p> |
| L3PE2 | <p>[...] a gente tem artigo... como coautora, né.</p> <p>[...] a gente faz de tudo para apresentar trabalhos... voltou com correções, já fiz e mandei.</p> <p>[...] sempre tive uma certa facilidade em</p>                                                                            | <p>[...] tudo é magia para as bruxas (no projeto) no final eles percebem que nada é magia, realmente tudo é ciências que está sempre ali para ver com outros olhos e tempo todo, basta a gente parar e prestar atenção. [...]</p> | <p>[...] a gente leva a ciência para dentro da escola e divulga. A gente caba fazendo esse papel de também trazer o aluno para cá, para o nosso curso principalmente.</p> <p>[...] cativar o aluno ali com o que a</p>                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>escrever. Então, apliquei isso... é muito bom quando a gente escreve algo que a gente gosta, né.</p> <p>[...] extrato de tomate, você coloca açúcar e não resolve nada. Para controlar acidez você precisa de uma base. Então você não tem que colocar açúcar, ele não é uma base. [...] então o açúcar não vai neutralizar o ácido, ele vai mascarar o gosto. É aí que entra a parte dos experimentos, né.</p> <p>[...] improvisar como eu tive, né.</p> <p>[...] traz muito de questão de física, química e matemática.</p> <p>[...] a gente tem que estudar todos estes conteúdos (física, química e matemática) para conseguir fazer. A gente tem inclusive publicado um manual de instruções de como fazer os experimentos, a quantidade que você precisa [...].</p> | <p>nada acontece no dia a dia [...] o bolo por exemplo que a gente faz em casa não cresce se não coloca fermento [...] tudo tem explicação científica, a gente só tem que parar dois minutos para refletir.</p> | <p>gente faz, divulgar ciência de uma forma lúdica e puxar o aluno para a gente. Como é legal isso né.</p> <p>[...] você percebe que os alunos que estão assistindo, eles perguntam o porquê está acontecendo aquilo ou eles ficam mais espantados com os experimentos. Eu acho que eles têm um pouco de vergonha, principalmente os mais velhos. Para as crianças é tudo magia, então a gente não espera mais. Por exemplo o primeiro, segundo e terceiro ano (Ensino Médio) ficam com um pouco mais de vergonha, principalmente o terceiro “eu não vou perguntar isso, porque deve ser coisa que a gente já aprendeu e eu sou o único que não sabe”, então eles acabam não perguntando. É algo que é preciso ir criando um vínculo com o aluno né.</p> <p>[...] um dos principais objetivos do projeto é a divulgação científica, usando a história em quadrinhos que é o</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | gibi. Mas como eu disse, trabalhar com os experimentos fora do projeto, eu sei fazer. Eu sei a explicação de todos os experimentos.                                                                                                                                               |
| L6PE4 | <p>[...] tema que desperta bastante curiosidade e traz uma coisa afetiva, porque todo mundo conhece algum avô ou tio que possa ter compostagem em casa.</p> <p>[...] diversos conhecimentos para a resolução de um problema. Inclusive uma apostila do projeto de como trabalhar está temática (compostagem) em todas as disciplinas do ensino e em todos os níveis.</p> <p>[...] onde eu residio agora não tem coleta seletiva, então estes conhecimentos me permitiram ir atrás de respostas, buscar e tentar soluções para onde estou morando.</p> <p>[...] (o projeto) está inserido totalmente nos meus hábitos e no dia a dia, como eu disse, levar isso para outras pessoas e atingindo outras que estavam em torno.</p> | <p>[...] formação da comunidade para acompanhamento das caixas.</p> <p>[...] conscientizar a população. Alguns moradores receberam cerca de 500 caixas de compostagem para dar destino correto aos seus resíduos dentro de sua própria casa. Ao invés de mandar o orgânico para o aterro, eles destinavam corretamente para a composteira para a produção de adubo.</p> <p>[...] eu acredito que ele (conhecimento científico) se entrelaça bastante com o conhecimento popular. Então, agente além do conhecimento científico, tinha uma troca no sentido de desmistificar algumas coisas e levar o que era fato.</p> <p>[...] também agregar com o que a comunidade trazia.</p> <p>[...] consciência maior em relação</p> | <p>[...] contribuiu o fato de estar sempre lidando com pessoas diferentes, com um público bem diverso, isso acaba ampliando a forma de interagir com as pessoas. Eu acredito que isso me desenvolveu bastante para saber como me comportar e conseguir alcançar meu objetivo.</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>aos resíduos né. Como trazer o conteúdo da universidade e levar aquilo para a população de uma maneira mais clara e desmistificar para ensinar coisas diferentes. Então, para mim contribuiu nos meus hábitos do dia a dia.</p> <p>[...] a gente vai buscar informações né. A gente acaba aprendendo muito sobre os locais, como pesquisar , como ver se aquela informação de fato vai apresentar o que eu quero.</p>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| L7PE4 | <p>[...] quando a gente ouve “trabalho de educação ambiental” [...] já pensa diretamente em reciclagem, fazer brinquedos com garrafa pet, essas coisas, né... alguns mitos. E com o projeto foi levado até a população informações importantes sobre a destinação dos resíduos sólidos [...] quais tipos de resíduos existem e para onde eles devem ir. Então isso é um conhecimento que alguns não tem tanto acesso, então acho que foi um conhecimento muito importante.</p> | <p>[...] no início eu comecei ajudando na divulgação do projeto. [...] no início este projeto estava entregando m torno de 400 compoteiras, depois o número aumentou e foram 532.</p> <p>[...] total autonomia para tudo. Nós sempre procuramos fazer reuniões com certa frequência, uma por semana. Depois, quando necessário, quinzenal.</p> <p>[...] vamos elaborar um foldêr, vamos elaborar uma cartilha, vamos elaborar uma</p> | <p>[...] explicava este processo inicial, como que funcionava, tirava eventuais dúvidas e até ajudava no manejo, porque aqui em Palotina tem uma população de idosos muito grande, então a gente ajudava eles a manejar as caixas e tirar o composto. Porque é muito pesado e as vezes não conseguem fazer sozinhos, então no início a gente deu um suporte técnico para eles.</p> <p>[...] a gente explicava para onde cada um deveria ir.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>[...] os impactos que estas práticas podem causar [...] posso dizer que podem beneficiar o município.</p> <p>[...] o material orgânico, para que serve e como ele pode ser transformado. Igual o material orgânico, eles formam um composto né, então para que ser utilizado e qual sua importância para a planta e assim por diante [...] quais são os principais agentes decompositores que a gente encontra no solo. Então, teve vários temas importantes, e estes foram os mais científicos que contribuiu para a população.</p> <p>[...] antes do projeto eu não sabia o que era compostar, eu já tinha ouvido falar de compostagem industrial, eu imaginava, em grande escola. Não tinha noção de que poderia ser feito em casa, eu aprendi isso no projeto. Eu iniciei quando conheci e assim foi a primeira “tarefinha” que deu para a gente, mesmo antes de receber as composteiras, era de</p> | <p>apresentação, vamos elaborar um vídeo, vamos criar um canal no <i>Youtube</i> e produzir material para aquelas pessoas que não receberam as caixas. [...] criar uma rede social [...].</p> | <p>A diferença entre aterro sanitário no chão, qual a importância de ter um aterro. Teve até uma das visitas que conseguimos levar as crianças para o centro de triagem.</p> <p>[...] algumas apresentações curtas, mas que seguiam a mesma dinâmica, só que com material lúdico, porque com as crianças é necessário né. A gente sempre tentava marcar encontros no Clube das mães. [...] a gente passava alguns slides com dados e fazia a prática. A gente tinha uma composteira como se fosse um aquário quadrado [...] então ali podiam ver o material de decomposto de um lado. A gente tentou montar isso para facilitar.</p> <p>[...] antes eu tinha muita dificuldade de falar em público. Então com a primeiras atividades nas escolas eu já tinha esta vontade de trabalhar com a licenciatura e isso me ajudou bastante a quebrar essa barreira com o</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>começar em casa pois é na prática que a gente descobre né.</p> <p>[...] a prática da compostagem foi a principal mudança.</p> <p>[...] hoje você olha na minha composteira e está dando muito bichinho eu já sei o que fazer de maneira correta para não comprometer a qualidade do meu adubo né... do meu composto. Igual muitas pessoas comentavam antes “eu joga veneno” a gente vê que tem coisas naturais, exemplo borra de café, basta compreender. [...] as vezes a composteira está dando mau cheiro, acabou jogando proteína e não é indicado, jogou proteína teve um processo de decomposição diferente [...].</p> <p>[...] mudança de hábito.</p> |                                                                                                                     | <p>público. Não tive a oportunidade de falar só com crianças: a gente conversava com crianças, com grupo de professores, clube das mulheres, com idosos, tiveram várias faixas etárias que nós trabalhamos. E com isso trabalhamos o mesmo assunto com públicos diferentes. Então a gente tinha que “moldar” a nossa fala, isso ajudou bastante esta questão da capacidade argumentativa.</p> <p>[...] teve a elaboração de cartilhas, elaboração de folders das próprias apresentações. A gente levava até a comunidade. Então, contribuiu nesse ponto. Teve alguns trabalhos que não apresentei, mas foi lá como ouvinte, só que a gente acabou ajudando na montagem desta apresentação, de artigos. Então, acredito que colaborou para isso.</p> |
| L2PE1 | <p>Sempre que possível, buscava passar o máximo de informações envolvendo o conhecimento</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>[...] a gente tinha que seguir o roteiro de atividade e publicações, mas tínhamos autonomia para preparar as</p> | <p>[...] eu sempre achava que não era capaz de aprender e principalmente explicar sobre astronomia. Teve</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>científico para o público, sempre me colocando no lugar de quem estava me ouvindo [...].</p> <p>Nas oficinas do projeto eu não fazia pelos alunos ou professores, mas sempre me sentia preparada para intervir utilizando conhecimento científico [...]. Eu acho isso bom né. Porque mesmo que eu não precisasse falar, me sentia segura, porque eu estudava sobre aquilo, não precisava ter medo ou algo do tipo, né.</p>                         | <p>aulas, oficinas, as postagens. Eu mesma, ajudei a criar vídeos, slides e até as apresentações em eventos. Sempre me sentia importante, né.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>uma vez, que na disciplina, a professora pediu para a gente preparar algo, acho que era sobre constelações, foi muito bom. Apesar de não gostar de falar, acredito que isso tenha me ajudado bastante, né.</p> <p>[...] é sempre precisávamos pensar o conteúdo para além da universidade, tanto nas apresentações ou roteiros, afinal nós sabíamos o que estávamos falando, mas a comunidade em maioria, não.</p> |
| L1PE1 | <p>Principalmente astronomia, teve muita discussão antes de uma teoria que aceita tudo. Então, eu acho que é assim também, uma das ciências muito boa para entender esta evolução dos conceitos científicos, os modelos heliocêntricos, todo esse processo, essa evolução, até a gente chegar no que a gente conhece hoje do universo.</p> <p>[...] teve uma (<i>fake News</i>) que rodou estes tempos. Até minha mãe vem toda semana falando que</p> | <p>[...]eu considero muito importante, porque na extensão tem o ensino a pesquisa e a extensão unidas em prol da comunidade. Eu sempre penso na extensão como forma de desenvolver o bem da comunidade. Então, eu me formei na UFPR, faço mestrado na UFPR, tudo graças a população que paga seus impostos. Então, eu vejo isso como uma forma de devolver este recurso. Então, eu me sinto muito gratificada quando</p> | <p>[...] eu vou apresentar um trabalho do projeto em um evento de divulgação científica, eu vou meio que falar da trajetória do projeto no evento, isso é legal.</p> <p>[...]no início o objetivo era a popularização da astronomia né, mas já está bem mais amplo que isso, o objetivo é oferecer formação continuada para os professores [...].</p> <p>[...] ajudou muito as minhas aulas, a</p>                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>vai bater um meteoro na terra, toda semana ela vê no <i>YouTube</i> que passou perto, daí eu explico que na astronomia, perto são quilômetros daqui, né. Não é assim tão perto quanto a gente imagina. [...] na astronomia quando eles falam que passou perto é 2.000 km da terra.</p> | <p>eu participo dos seus cursos de extensão para os professores, é uma coisa que eu gosto.</p> <p>[...] no WhatsApp está assim <i>de fake News</i>, a lua vai estar de não sei que jeito, lua de sangue [...] é interesse você estudar para estar por dentro disso. E também porque você entende os fenômenos, esta questão de signos... é muito comum alguém vir me perguntar que signo eu sou, aí eu tento explicar para a pessoa que isso não tem relação científica e conto a história. Então é interessante entender as fases da lua, é uma coisa próxima do nosso cotidiano, mas poucas pessoas entendem.</p> <p>[...] complementa minha capacidade de :”espera aí, deixa eu pensar “, na minha capacidade de compreender os fenômenos da natureza.</p> | <p>montar slides sabe. Porque eu era muito básica [...] eu sempre vou lá, faço vídeo alguma coisa assim, sabe? Ficou bem mais interativas minhas aulas e também esta questão da prática, né?</p> <p>[...] a gente trabalha com esta vertente de transpor o conteúdo científico para os professores e para as redes sociais, né. Então, gente já faz ponte entre o conhecimento teórico que vê nos livros e traz de forma mais didática.</p> <p>[...] a gente tem que ler muito, então isso acrescentou bastante e com certeza o projeto é uma consolidação, né... da teoria que já estudei na iniciação científica, enfim... o licenciar. [...] mas ajuda no meu poder de argumentação.</p> <p>[...] quando a gente faz uma oficina, a gente nunca se posiciona como os donos do conhecimento, a gente tenta compartilhar o que a gente sabe e também eles e os professores têm bastante</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | conhecimento prático né, sobre atividades.                                                                                                                                                                                                                                      |
| L4PE3 | <p>[...] é aproximar da ciência, principalmente o aquário na sala de aula, para que os alunos tenham uma visão de que a ciência faz parte do dia a dia, que o conhecimento científico não é algo distante, que é possível aprender e tirar aquela imagem de que ciência só faz com cientista.</p> <p>[...] me ajudou bastante na construção, no desenvolvimento das aulas, mesmo em PowerPoint, porque eu nunca tinha, por exemplo, quando ia desenvolver uma aula, eu não tinha ideia de como começar aquilo [...] atualmente eu gosto de trazer coisas diferentes. Então, tudo isso eu lembro que aprendi no projeto.</p> <p>[...] compreender melhor, o contexto de sala de aula né. Então, por exemplo, a gente sempre estava aprendendo, pesquisando anteriormente, previamente antes de entrar na sala de aula. Ali a gente já começava a</p> | <p>[...] pesquisava em artigos, em fontes confiáveis para montar a aula e a partir disso, a gente tentava meio que popularizar isso em uma linguagem mais simples, contextualizando aquele conteúdo e dessa forma a gente tentava estratégias que fossem mais fáceis para chegar até o aluno aquilo que chamava a atenção. Uma imagem diferente, um desenho, um teatro, algo a partir de algo que estava próximo da realidade deles.</p> <p>[...] a gente tinha que pensar antes de entrar em sala de aula, isso me ajudou bastante. Essa proximidade com os planos de aula, com a pesquisa, também saber onde pesquisar o conteúdo né. [...] tudo isso me ajudou bastante.</p> <p>[...] sim, com certeza, aí a gente vê a importância de um aquário, ele é interdisciplinar, ele envolve várias disciplinas. Por exemplo, eu lembro</p> | <p>[...] tinha a possibilidade de dar aulas, conversar com os alunos, com professores, com a direção e também a gente já tinha um contato com o meio escolar.</p> <p>[...] materiais para aulas lúdicas.</p> <p>[...] interação, a gente vai aprendendo e se desenvolvendo.</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | desenvolver um conhecimento científico também a partir daquilo que a gente já sabia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | que a gente relacionava no início com a matemática, pois as escolas tinham o IDEB baixo, então a gente tinha que colocar uma abordagem diferente, relacionar matemática com ciência. Enfim, o aquário é um ecossistema, então neste ecossistema tem diversos conteúdos, a gente consegue abordar diversas disciplinas.                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| L5PE3 | <p>[...] eu entrei no projeto porque achava muito legal estas coisas sobre aquário, mas entendia muito pouco. Depois eu já sabia fazer todas as manutenções e ainda conseguia aliar tudo com conteúdo de ciências e biologia.</p> <p>A gente costuma ir fazer manutenções em lagos ornamentais da cidade com o projeto e a gente precisava explicar sobre o funcionamento do tanque, lago, assim fui aprendendo bastante. Era muito tranquilo entrar na sala de aula e falar sobre o assunto[...].</p> | <p>[...] quando entrei no projeto ele não tinha nada, nem planos de aula, materiais, nada, nada. Então, acho que a gente criou muita coisa do zero. Todos os materiais, os slides, fomos fazendo e deixando para as próximas edições do projeto. Quando sai, já tinha muita coisa, o professor sempre deixava pra gente “se virar”.</p> | <p>Uma vez fizemos um teatro sobre reprodução dos peixes para o 5º ano. Falar de reprodução para crianças, bem, eu acho um pouco delicado. Mas conseguimos trazer tudo isso de forma lúdica, montamos toda a “geração” dos peixinhos, explicamos sobre os tipos de reprodução, eles amaram [...] sempre era assim, pensando em como seria estar no lugar deles.</p> <p>Fiz diversas apresentações de pôster, fui até para um evento em Natal (RN), tudo graças ao projeto. [...] melhorou muita minha comunicação, além dos relatórios</p> |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | que sempre<br>fazíamos, né.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| L10PE6 | <p>[...] eles têm ajuda ali de cientistas, matemática, química, física e biologia. Esses cientistas ficam ali dando as informações científicas para que eles próprios possam chegar em um resultado.</p> <p>[...] a ciência não é só aquelas contas gigantescas [...] mas sim podem ser utilizadas no dia a dia.</p> <p>[...] solucionar estas questões além da química, física e matemática que a gente já traz do nosso curso é muito legal. E a gente traz também conhecimentos de computação, da biologia e além de tudo isso, a gente sempre faz debate no final.</p> <p>[...]eu sei que no dia a dia de aula não é tão espaçoso a ponto de poder inferir isso (usar as estratégias) todos os dias, mas aos pouquinhos posso ir transformando a minha aula em aulas mais interessantes, mais chamativas, que sejam mais confortáveis para os alunos e que não se</p> | <p>[...] a gente teve muita liberdade de construção, então a gente foi desafiada a criar novos aparatos, qualquer tipo de coisa que pudesse utilizar em sala de aula e que fosse ser diferente, que fosse trazer um olhar diferente para a ciência, no sentido de as pessoas olharem e não se assustarem mas sim verem o quanto pode ser interessante.</p> <p>[...]a gente teve liberdade total de criar o que a gente queria trabalhar, foi quando eu criei a oficina de ciências forense. A gente insere qualquer turma, não importa se é fundamento ou médio em uma cena de crime, a gente adapta para a idade e podem resolver este crime e eles tem ajuda ali de cientistas.</p> | <p>[...] fazemos estes conhecimentos científicos chegarem de maneira mais acessível para o aluno.</p> <p>[...] a gente pega por exemplo a parte da física da oficina e consegue calcular a hora da morte da vítima, sendo que quando a gente olha para a equação é uma coisa gigantesca, ela tem aquele símbolo somatória enorme, olha e fica “meu deus, sério a gente vai fazer isso”, depois a gente fala da onde vem estes dados, qual a letra e o significado, essa multiplicação, esta divisão “nessa equação ela é a temperatura que a gente está medindo o corpo da vítima”. Então, estes números que estamos trabalhando tem um sentido, eles vão dá o resultado de alguma coisa que realmente é fácil. Ela tem sentido e é muito importante para resolver várias situações do nosso caso.</p> |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>sentam tão abafados pela ciência.</p> <p>[...] ao longo do tempo foi mudando as estratégias, aperfeiçoando. [...] a gente manda formulários para que eles respondam anonimamente, para que não tenham vergonha.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| L11PE6 | <p>[...] explorar dos alunos a questão da interdisciplinaridade, parecia algo natural. A gente estava dando uma aula de física, um conteúdo de química, ou por exemplo um exemplo, fazer um experimento que envolve algo de biologia. Então, a interdisciplinaridade era algo muito natural.</p> <p>[...] fazer o aluno entender o que é uma metodologia científica, uma pesquisa de física, é um pouco mais difícil, mas a gente consegue fazer isso.</p> <p>[...] a gente procura mudar a visão do aluno para aquele momento e ele escolhe para onde quer seguir. É preparar ele da melhor maneira para aquilo, usando a questão do</p> | <p>[...] a gente tem muita liberdade para, através dos projetos, ensinar o aluno uma atividade científica.</p> | <p>Eu tento dar o máximo de liberdade possível na minha aula. Tudo que escrevo no quadro, pergunto se está certo e tem que responder o porquê que está certo.</p> <p>[...] não é só olhar para aquilo e decorar. Tem que ver aquilo que está escrito faz sentido.</p> |

|  |                            |  |  |
|--|----------------------------|--|--|
|  | conhecimento<br>científico |  |  |
|--|----------------------------|--|--|