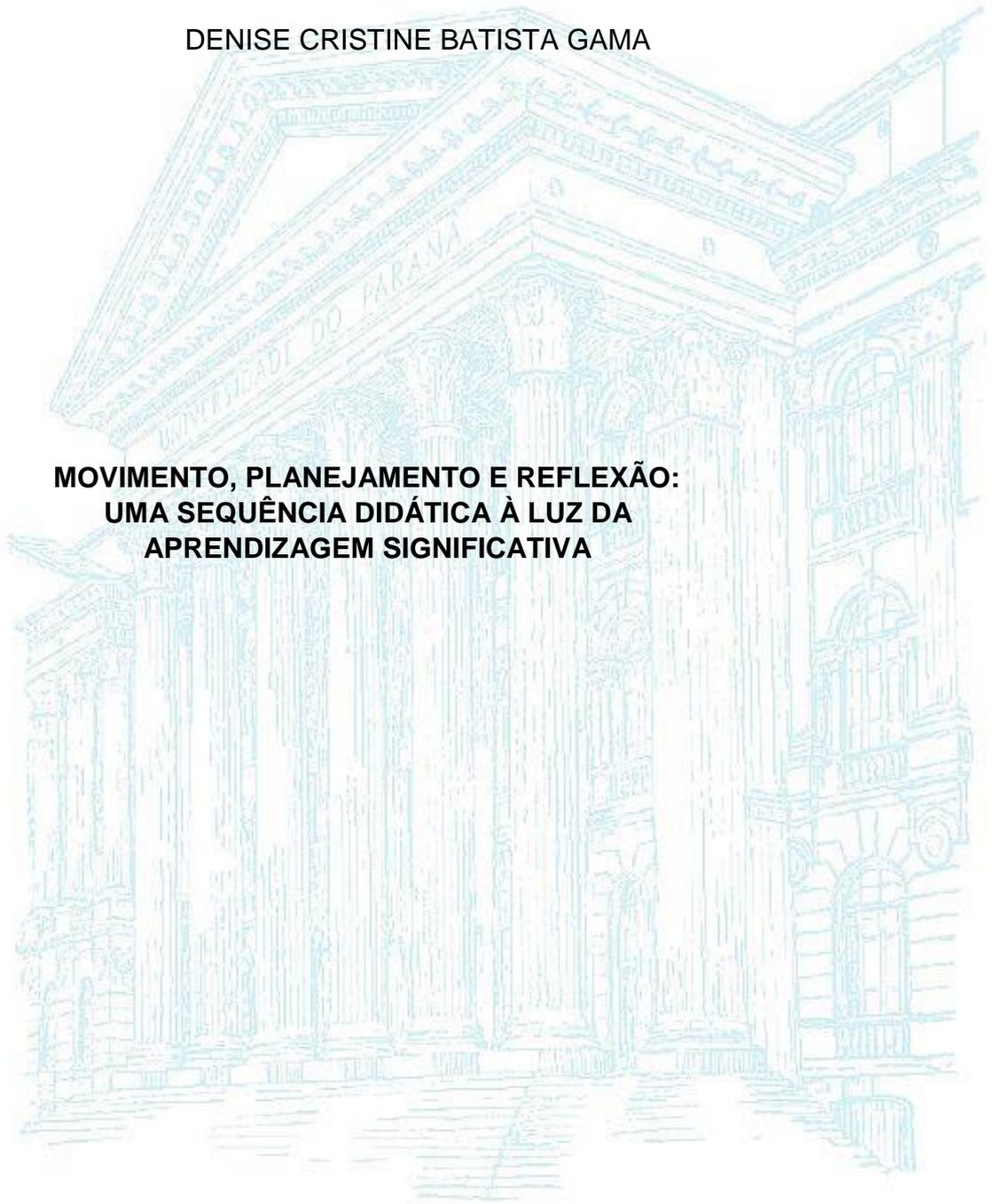


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DENISE CRISTINE BATISTA GAMA

**MOVIMENTO, PLANEJAMENTO E REFLEXÃO:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA À LUZ DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**



CURITIBA,
2022

DENISE CRISTINE BATISTA GAMA

**MOVIMENTO, PLANEJAMENTO E REFLEXÃO: UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA À LUZ DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Física, apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina TCC B, do Departamento de Teoria e Prática de Ensino, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Professora Doutora Thaís Rafaela Hilger.

CURITIBA,
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

INFORMAÇÃO Nº 150/2022/UFPR/R/ET/CFIS

ATA DA APRESENTAÇÃO E ARGUIÇÃO ORAL DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao 1^a dia de setembro de 2022, as 10 horas, na sala 07, Campus Teixeira Soares, Rebouças, sala 07, na Universidade Federal do Paraná, compareceu a acadêmica **Denise Cristine Batista Gama**, aluna do Curso de Licenciatura em Física do Setor de Exatas da Universidade Federal do Paraná, para fazer a apresentação e arguição oral relativa ao seu **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, intitulado “**Movimento, planejamento e aplicação – uma sequência didática à luz da aprendizagem significativa.**”, orientada pela Professora Dr^a. Thais Rafaela Hilger, perante a banca examinadora, que foi assim constituída: Prof^a. Dr^a. Thais Rafaela Hilger, como Presidente da Banca, o Prof. Dr. Celso de Araújo Duarte, como 1^o Membro da Banca e a Prof^a. Dr^a. Ivanilda Higa, como 2^o Membro da Banca. Após assistirem a exposição da acadêmica acima nomeada e arguirem-no sobre diferentes aspectos do TCC apresentado, os membros da banca reuniram-se para atribuição da nota final, a qual foi 100 (cem), de acordo com o **Relatório de Avaliação de TCC**, que acompanha esta Ata, estando a acadêmica aprovada na disciplina TCC2, com a recomendação de que todas as sugestões de correções indicadas pela Banca sejam atendidas e que a versão definitiva do TCC seja entregue conforme as regras estabelecidas pelo Colegiado de Curso e no prazo fixado. A nota final foi comunicada a acadêmica. Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente da Banca declarou encerrada a seção e todos os membros da Banca assinaram a presente Ata.

Curitiba, 06 de setembro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **DENISE CRISTINE BATISTA GAMA, Usuário Externo**, em 12/09/2022, às 13:02, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **CELSO DE ARAUJO DUARTE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/09/2022, às 14:06, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **THAIS RAFAELA HILGER, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 12/09/2022, às 18:10, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **IVANILDA HIGA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/09/2022, às 12:02, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **4871640** e o código CRC **0A744416**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai: José Carlos Gama. O homem que batalhou para que seus filhos estudassem, que nunca nos deixou faltar nada, principalmente amor. Que todos os ensinamentos e princípios foram transmitidos com excelência. O maior exemplo de homem que já conheci e a forma mais verdadeira de amor e gratidão que já senti.

Esteja onde estiver pai, meu coração está contigo.

*"I Have a Dream, a fantasy
To help me through, reality
And my destination, makes it worth the while
Pushin' through the darkness, still another mile
I believe in angels
Something good in everything I see"
ABBA, 1979.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir ir atrás de meus sonhos e sempre me amparar em todas as situações.

A minha orientadora professora doutora Thaís Rafaela Hilger, pelo trabalho, orientação, atenção, carinho e paciência durante o desenvolvimento deste trabalho.

A Universidade Federal do Paraná.

Ao Departamento de Teoria e Prática de Ensino.

A escola na qual a sequência didática foi aplicada e aos alunos.

A minha família, que sempre se fez tão presente e carinhosa, me acolhendo e aconselhando nos momentos de dificuldade.

Ao meu irmão Eduardo, pela ajuda, apoio, parceria e carinho de sempre.

A Gustavo Guimarães, meu querido, que me acolheu em momentos de dificuldades. Gratidão pelo carinho, compreensão, apoio, ajuda e amor.

Aos meus amigos Ana Caroline, Jesiel Barreto, Micheli de Marchi, Richard Longhi, Stefany Cris, Talitha Canabarra e aos demais pela ajuda, compreensão nos momentos de ausência, carinho e apoio de sempre.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar como o uso de uma sequência didática, que utiliza as concepções prévias dos alunos como base para o desenvolvimento da disciplina e utiliza de construções, por parte dos alunos, do conhecimento, pode gerar uma aprendizagem significativa, potencializando o ensino e a base dos alunos para os próximos conteúdos. Tendo como enfoque metodológico a Teoria da Aprendizagem Significativa e a evolução conceitual como parâmetro para a análise dos resultados, foi constatado, com base em análises qualitativas dando ênfase em três pontos principais: evolução conceitual, uso da palavra referencial para definição do movimento e repouso e a fala e escrita dos alunos, que o presente trabalho gerou uma aprendizagem significativa nos alunos e os materiais produzidos foram potencialmente significativos para a construção dessa aprendizagem.

Palavras-chave: Sequência didática, planejar-aplicar-refletir, referencial

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EF II – Ensino Fundamental II

PC – Ponto complementar

SD – Sequência didática

SI – Sistema Internacional de Medidas

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

UEPS – Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: relação entre os tipos de aprendizagem

Tabela 2: descrição de cada aula e seus objetivos específicos

Tabela 3: relação entre o número de alunos e suas notas na prova institucional

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: representação do flip book. Fonte: representação do flip book. Fonte: 'Hin und her' (vai e vem), de Jan Voss. Foto: presse.....	13
Figura 2: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	20
Figura 3: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	21
Figura 4: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	21
Figura 5: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	22
Figura 6: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	22
Figura 7: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	23
Figura 8: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	23
Figura 9: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	24
Figura 10: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	24
Figura 11: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	25
Figura 12: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	25
Figura 13: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	26
Figura 14: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	26
Figura 15: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.....	27
Figura 16: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	31
Figura 17: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	31
Figura 18: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	32
Figura 19: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	32
Figura 20: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	33
Figura 21: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	33
Figura 22: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	34
Figura 23: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	34
Figura 24: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.	35

Sumário

TERMO DE APROVAÇÃO	i
DEDICATÓRIA	ii
AGRADECIMENTOS.....	iv
RESUMO	v
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. PROBLEMA	2
3. OBJETIVOS	3
3.1. Objetivo geral	3
3.2. Objetivos específicos	3
4. JUSTIFICATIVA	4
5. METOLOGIA.....	5
6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
7. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	12
8. DISCUSSÕES, COMENTÁRIOS E ANÁLISES OBTIDAS DURANTE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	18
9. ANÁLISES E DISCUSSÕES.....	44
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS	50
11. ANEXOS	52

1. INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais importantes do planejamento de uma disciplina é o plano de trabalho docente, ou plano de aula. É nele que o professor especifica suas ideias, como e o que pretende trabalhar com seus alunos, quais materiais serão necessários entre outros aspectos. Por esta razão, é muito comum que em semanas pedagógicas, disciplinas de metodologias, formações continuadas, etc, há discussão e orientação sobre os planos de aula, pois além de seu papel descritivo e organizacional da aula, o plano de aula irá basear o trabalho dos professores e dar uma direção na execução das aulas. Facilita também o entendimento da equipe pedagógica sobre o que está acontecendo em determinada disciplina.

Tendo em vista esses pontos: a identificação e entendimento da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) nos planos de aula e em desenvolvimentos de sequências didáticas, será feita a criação de uma sequência didática e análise dos resultados obtidos, de forma qualitativa, analisando aspectos de aprendizagem significativa e a validade de uma sequência didática (SD) embasada no referencial teórico mencionado, visando propor, futuramente, uma proposta de formação continuada para docentes.

Somente se aprende a partir do que já se sabe (Moreira, 2011), portanto a sequência didática aplicada partirá das concepções prévias dos alunos para somente assim desenvolver o processo de aprendizado de novos conceitos que no caso do presente trabalho, será sobre movimento.

2. PROBLEMA

É possível desenvolver um plano de aula utilizando a abordagem da TAS e obter resultados significativos, levando em consideração o tempo limitado da maioria dos professores em sala de aula, a hipótese de algumas escolas não terem recursos que seriam úteis para o processo de ensino aprendizagem e a falta de interesse na construção do aprendizado por parte dos alunos, considerando o mundo tecnológico e imediatista em que vivemos? Esta é a pergunta que rege este trabalho acadêmico.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Desenvolver uma sequência didática utilizando a Teoria da Aprendizagem Significativa e analisar os seus resultados.

3.2. Objetivos específicos

I) Desenvolver um plano de aula contendo uma sequência didática que seja coerente com o tempo que um professor tem para determinado conteúdo em sala de aula, utilizando a TAS.

II) Aplicar a sequência didática com o referencial teórico escolhido.

III) Analisar os resultados obtidos, se foram de acordo com o esperado (que, de certa forma, houve a aprendizagem significativa e como ela foi percebida e construída, evolução conceitual) e se a sequência didática é viável para ser incrementada nos planos de aula.

4. JUSTIFICATIVA

Sabemos que os planos de aula servem como guias para as aulas e também são uma exigência das instituições de ensino, por esta razão, algumas vezes são feitos de maneira displicente, apenas para cumprir com o regulamento, quando isso ocorre, em geral resulta em aulas que não exploram todo o potencial que poderia ser atingido, tanto pelo professor quanto pelos alunos em seus aprendizados.

Como expressa Vasconcellos (2000): “planejar é antecipar mentalmente uma ação a ser realizada, é agir de acordo com o previsto, é buscar algo incrível, essencialmente humano, o real comandado pelo ideal”.

Dessa forma, incrementar sequências didáticas com aulas que resultem em uma aprendizagem significativa em seus planos de aula, potencializa o ensino. É de suma importância para entender como o conhecimento está sendo entendido pelo aluno de acordo com suas concepções prévias, quais as melhorias que poderiam ser adicionadas e quais os métodos que deram certo para serem reproduzidos nos planos seguintes e os que não deram, como seria possível aprimorá-los para utilizá-los futuramente.

Além disso, é interessante identificar o quão eficiente foi o uso dessa sequência didática utilizando a TAS e o quão útil ela foi considerada para as aulas, se o objetivo de uma aprendizagem significativa e evolução conceitual foi atingido e se é viável este tipo de trabalho, visando no futuro a análise de uma formação continuada sobre essa abordagem. Conhecer para poder escolher, essa é a ideia.

5. METODOLOGIA

Este trabalho será de caráter qualitativo. Significa dizer que o foco se dará sobre os processos e significados, que serão melhor avaliados de forma qualitativa.

A montagem deste trabalho será por meio de revisão bibliográfica como justificativa para tal pesquisa e, em um segundo momento, será planejada uma sequência de aulas com o uso do referencial teórico e metodológico escolhidos, a aplicação dessa sequência e a análise dos resultados obtidos durante este trabalho. A escolha de utilizar as análises de forma qualitativa como forma de obtenção de informações, pode ser justificada por Szymanski (2011, p. 12), em que afirma que este método é válido pois: “é uma interação humana, em que estão em jogos as percepções do outro e de si, expectativas, sentimentos, preconceitos e interpretações para os protagonistas: entrevistador e entrevistado.” Além disso, como podemos mensurar o aprendizado de uma turma com alunos tão diferentes, particulares, com suas facilidades e dificuldades, além de histórias de vida.

Durante a aplicação da sequência didática, serão produzidos mapas mentais pelos alunos, que servirão como uma alternativa aos métodos tradicionais de ensino e introdução a um novo conteúdo e finalização do mesmo, tendo como objetivo a expressão dos alunos em uma nova forma de escrita, de demonstração de suas habilidades cognitivas e expressivas verbais (PETERSON; SNYDER, 1998). Além disso, os mapas mentais permitirão a expressão dos alunos sobre suas concepções prévias e a percepção ou não de evolução conceitual.

A SD contará também com o uso de aulas expositivas, resolução de problemas e exercícios, além de uma avaliação não tradicional, por meio de desenhos. Utilizando a análise destes tópicos como recursos na sequência didática, será possível a percepção qualitativa sobre o processo de ensino aprendizagem, suas vantagens e desvantagens e a viabilidade de seu uso em aulas futuras, com os devidos ajustes observados durante a produção deste trabalho.

Os materiais utilizados para esta SD são: quadro negro, giz, projetor, notebook, apostila didática da instituição, lista de exercícios, folhas avulsas para produções de mapas mentais e desenhos, materiais para a produção do flip book, tinta guache e pincel.

6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

6.1 Plano de aula

Um plano de aula ¹ é um instrumento de trabalho do professor, que também pode ser descrito como um instrumento de comunicação entre a gestão educacional e o trabalho docente. Por meio dele, o professor especifica o que acontecerá na sala de aula, quais são seus objetivos no seu trabalho de ensino-aprendizagem e justifica o porquê de estar lecionando de determinada forma. É por meio do plano de aula também que o professor elabora suas sequências didáticas sobre determinados conteúdos e cria seus roteiros de atuação, escolhendo e analisando qual a melhor forma de obter o aprendizado da turma. É interessante analisar que todos os anos é solicitado que o professor, em geral, faça um novo plano de aula, porque ele se baseia nas experiências anteriores em sala de aula, para analisar qual a melhor maneira e qual a metodologia que foi melhor aproveitada no processo de aprendizagem da turma.

De acordo com Luckesi (1992, p. 121), “planejar é um conjunto de ações coordenadas visando atingir os resultados previstos de forma mais eficiente e econômica”.

Logo, com um plano de ensino o professor visa conseguir atingir no aluno o seu aprendizado, de forma mais proveitosa possível e objetiva, porém, o fazer um plano de aula é sinônimo de garantia do aprendizado? Uma boa aula é resultado de um bom planejamento? Acredita-se que exista um potencial de garantia de aprendizagem nesses casos.

Um dos grandes desafios na educação, é fazer o aluno aprender o que está previsto para ele aprender naquela aula, logo um plano de ensino deixa claro qual será o objetivo a ser atingido neste momento. Além disso, o plano de aula permite uma reflexão sobre o ensino e a aprendizagem, afinal o que o professor planeja fazer e o que ele realmente fez traz momentos propícios para a reflexão sobre o processo educativo por parte do professor e da gestão. O planejamento de uma aula é um resumo do conjunto de ações intencionais do professor, então isso o obriga a pensar

¹ Neste trabalho plano de aula, plano de ensino, plano de trabalho docente e planejamento de aula/ensino serão utilizados como sinônimos.

nos objetivos das atividades propostas aos alunos e em como elas podem ou não influenciar em um bom resultado final.

Segundo Vasconcellos (2000, p. 43):

planejar é elaborar o plano de intervenção na realidade, aliando às exigências de intencionalidade de colocação em ação, é um processo mental, de reflexão, de decisão, por sua vez, não uma reflexão qualquer, mas grávida de intenções na realidade.

Logo, um plano de ensino necessita de delimitações de onde se pretende chegar, como se pretende fazer e qual o resultado esperado. O professor detalhando assim suas ações e as deixando muito claras e transparentes, facilita seu próprio trabalho e conduz o aluno ao objetivo final: a aprendizagem.

De acordo com Gomes (2006, p.233), um exercício pedagógico precisa ter a própria dinâmica, que permita o pensamento reflexivo, desenvolva um olhar político de cidadania e que seja capaz de interligar a cultura, os valores e a arte, propiciando a restauração da autonomia dos sujeitos e de seu lugar no mundo, de forma significativa.

Segundo Freire (1996, p. 96),

o bom professor é o que consegue, enquanto fala trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma cantiga de ninar. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas imaginações, suas dúvidas, suas incertezas.

Deste modo, a ideia de aplicar uma sequência didática onde a avaliação não será da forma tradicional e os alunos não estarão sob a pressão de uma prova única, onde naquele instante devem demonstrar tudo o que “aprenderam” e sim uma avaliação continuada, conduzida por meio de diálogos, trocas de informações, mapas mentais, esquemas, desenhos, simulações práticas e brincadeiras poderá proporcionar uma maior tranquilidade no sentido de que o aluno não deverá ter um momento específico para participar e demonstrar seu conhecimento. A ideia é avaliar se por meio dessas comparações, existe alguma diferença durante o ensino e o aprendido.

6.2 Evolução conceitual

O objetivo da aplicação da SD é analisar se o aprendizado foi significativo e se, de alguma forma, houve evolução conceitual.

No início da SD, será aplicada uma proposta de produção para os alunos de um mapa mental, trazendo à tona as concepções prévias dos alunos. Ao longo das

aulas, e ao final, serão analisadas essas concepções e se houve evolução conceitual, aplicando novamente a proposta da construção de um mapa mental e comparando-o com o produzido no início das aulas.

Em uma investigação realizada por Al-Jarf (2009), constatou-se que a produção do mapa mental como obra escrita elevou o desempenho dos alunos em todos os níveis de habilidade, visto que deste modo conectou de forma mais eficiente a geração e organização de ideias. Do ponto de vista da aprendizagem significativa, a evolução conceitual pode ser analisada partindo das concepções prévias e encontrando um sentido para elas, e caso não ocorra, ressignificar esses conceitos, resultaria, de certa forma, em um aprendizado.

6.3 Teoria da Aprendizagem Significativa

Quando se fala em modalidades de aprendizagem, podemos destacar três para serem comentadas: psicomotora, cognitiva e afetiva.

A psicomotora envolve respostas a partir do treino e técnica. A cognitiva envolve o armazenamento de uma forma organizada na mente. A afetiva envolve experiências e sinais internos.

A teoria do psicólogo de educação estadunidense, David Ausubel (1918 – 2008), utiliza a aprendizagem cognitiva como explicação para o processo de construção de novos conhecimentos, embora reconheça os demais. Ausubel descreve em sua teoria que existe uma estrutura onde ocorre o processamento entre a organização e integração da aprendizagem. Sendo assim, o fator mais influente para a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe ou que pode utilizar como ponte para um novo conhecimento. Essas pontes para um novo conhecimento, também chamadas de conhecimentos prévios, na TAS são chamados de subsunçores, os quais envolvem a integração de uma nova informação com uma estrutura de conhecimento específica. Dessa forma, para Ausubel, o processo de aprendizagem ocorre quando uma nova informação interage com outra existente na estrutura cognitiva, mas a aprendizagem significativa acontece com a integração de conceitos relevantes e não na estrutura cognitiva como um todo.

Sendo assim, a TAS se propõe a explicar o processo de assimilação do aluno na construção do conhecimento partindo de seus conhecimentos prévios. Tendo em mente o que é a TAS, para que ocorra uma aprendizagem significativa é necessário que: exista a predisposição do aluno para relacionar o conhecimento, o material a

ser utilizado deve ser potencialmente significativo e que existam uma base de subsunçores suficientes para suprir as necessidades relacionadas.

Segundo Ausubel (1963, 1968) as concepções prévias são os fatores isolados que mais influenciam na aprendizagem, então acredita-se que elaborar as aulas e aplicá-las tendo como ponto de partida os conhecimentos prévios dos alunos, traz potencial para que os novos conceitos apresentados criem relações com as concepções prévias e desenvolva uma aprendizagem que seja significativa, podendo também aprimorar os conceitos já existentes para os alunos e evoluí-los de forma a facilitar o entendimento dos próximos conceitos. Desta maneira, conforme o autor (AUSUBEL et al, 1978, p.iv):

se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator isolado mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie isso nos seus ensinamentos.

A TAS traz seu foco num conjunto organizado que visa aquisição, armazenamento e organização das ideias na composição da estrutura cognitiva do estudante. Com o objetivo de o estudante desenvolver a autonomia na resolução de problemáticas contextualizadas e avançadas através do conhecimento adquirido e utilizado de forma fluída. Dessa maneira, o conceito da TAS se aplica, quando existe a interligação da estrutura cognitiva conectando conceitos novos a outros já existentes, fazendo com que o estudante crie pontes entre os diferentes tipos de conhecimento. Isso se baseia no conceito de subsunçores, que são as chaves de ligação que trazem em si o conhecimento prévio relevante.

Seguindo para uma etapa crucial da aplicação da TAS, a qualificação de subsunçores é um fator determinante para o sucesso do aprendizado, visto que, é necessário analisar quais subsunçores atendem ao assunto abordado na problemática em questão e, logo fica em evidência a necessidade da organização de tais mecanismos, para que a TAS seja aplicada de forma efetiva.

Dentro do que é abordado, deve-se ressaltar o fato de que existe a individualidade de cada estudante, trazendo em si, seus próprios subsunçores (conhecimentos prévios) e as formas e vivências que o fizeram adquiri-los, logo, encontramos nesse ponto um desafio a ser enfrentado, uma vez que, cada indivíduo é um universo inteiro de informações e conhecimentos que lhe foram somados a cada etapa da vida.

6.4 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

Marco Antonio Moreira (2011), professor de Física emérito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, buscando contribuir para uma abordagem mais relevante dos temas escolares, propõe as Unidade de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), baseadas na TAS, como sequências de ensino, funcionando como estruturas metodológicas, que motivem e supram as novas demandas da sociedade do conhecimento, tendo como foco o aluno e a escola como principais construtores do conhecimento. A UEPS é basicamente um sistema que propõe condições para que ocorra a interação entre os subsunçores e os novos conhecimentos. Segundo Luiz Marcelo Darroz (2022), diretor do Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo, em entrevista para a instituição Claro - Educação, quando se consegue uma aprendizagem significativa e os alunos conseguem conectar o que foi aprendido com o seu dia a dia, se tornam cidadãos mais conscientes, reflexivos e tem suas decisões subsidiadas por conhecimentos científicos.

As UEPS são divididas em oito passos, Moreira (2011):

1° - Definir o tópico que será abordado, o que se quer ensinar.

2° - Propor situações nas quais os alunos possam externalizar seus conhecimentos prévios, como o uso de situação-problema, mapa mental, discussões acerca de um tema, questionários, etc.

3° - Propor uma situação-problema introdutória, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos.

4° - Apresentar o conhecimento que se quer ensinar de uma forma mais ampla e ir afunilando para aspectos mais específicos.

5° - Retomar os aspectos mais gerais do conhecimento utilizando exemplos e explorando a complexidade do assunto.

6° - Direcionamento para a conclusão da unidade, fornecendo condições para que os alunos relacionem o assunto com os demais e com seu cotidiano.

7° - Avaliação da aprendizagem por meio da observação de todo o processo. Aqui se percebe indícios da aprendizagem significativa onde o estudante consegue relacionar o que aprendeu com situações problema, exercícios e em diferentes contextos dos vistos em sala de aula.

8° - Avaliação. Analisar se os alunos conseguem transpor os conhecimentos aprendidos.

Utilizando os princípios teóricos da TAS, embasando-se nas UEPS como SD tem-se o objetivo de entrelaçar de forma substantiva e não arbitrária os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aluno com os novos conhecimentos, possibilitando suas interações.

A tabela 1 relaciona os dois tipos de aprendizagem: o convencional, geralmente utilizado nas escolas com maior frequência, que é a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, que será o objetivo deste trabalho. A aprendizagem mecânica é baseada em o professor ministrar o conhecimento e o aluno ser um agente passivo, onde o foco é a memorização e o uso de técnicas para resolver exercícios. Muitos fatores divergem essas duas modalidades de aprendizagem citadas, como o engajamento dos alunos, desenvolvimento de habilidades, trabalho do conteúdo, disposição em aprender, etc. Abaixo estão listadas algumas dessas divergências. Note que existe um contínuo entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, indicando que as atividades vão do formato da aprendizagem mecânica para o formato da aprendizagem significativa.

Tabela 1: relação entre os tipos de aprendizagem.

Aprendizagem Significativa	Aprendizagem por recepção	Aprendizagem por descoberta assistida	Aprendizagem por descoberta individualizada
↑	Relacionar conceitos	Direcionamento individualizado	Pesquisa científica / Criação artística
↑	Aulas expositivas, literatura	Experimentação	Pesquisar assuntos fora do seu convívio
Aprendizagem Mecânica	Praticar, decorar e repetir	Uso e aplicação de fórmulas	Tentativa e erro

Fonte: Adaptado de 'Aprendizagem significativa: uma possibilidade no contexto da educação a distância'. UEL.

7. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A SD foi aplicada em duas turmas de oitavo ano do EF II, em um colégio particular localizado no centro de Curitiba – PR. Ao total são aproximadamente 50 alunos juntando as duas turmas e utilizou-se a palavra ‘aproximadamente’ porque durante a aplicação da SD alguns alunos saíram do colégio e outros entraram. Os alunos possuem entre 11 e 13 anos de idade e este é o primeiro ano escolar em que estão vendo a disciplina de Física separadamente. É importante ressaltar que a sexta série e a sétima série do EF II foram cursadas por eles de forma remota, visto que se passaram dois anos de pandemia devido ao COVID 19, doença infecciosa causada pelo vírus *sars-cov-2*, infelizmente. Esta SD foi aplicada pela professora das turmas e que trabalha no colégio a aproximadamente cinco anos e por este motivo não foram feitos termos de compromisso ou de permissão para o uso de imagem, visto que o colégio em questão possui estes termos assinados pelos responsáveis dos alunos durante a matrícula dos mesmos.

Aula 1: iniciando a aula com a palavra ‘cinemática’ escrita no quadro e dando espaço para os alunos falarem o que pensam sobre a palavra e seu significado. Propor aos alunos a construção de um mapa mental com o tema central ‘movimento’ e solicitar para que eles façam no mínimo 12 ligações, deixando bem claro que não existe neste momento certo e errado e que eles podem escrever efetivamente o que eles associam ou pensam sobre movimento (1° e 2° passos das UEPS)

A ideia inicial seria formar uma nuvem de palavras em sala de aula com o uso de um aplicativo para celulares e computador, onde os alunos digitariam em seus celulares as 3 palavras que lhes vem à mente quando pensam em ‘movimento’. A escolha dos alunos desenharem o mapa se dá por motivos de que: em algumas escolas não é permitido o uso do celular em sala de aula, algumas escolas não possuem internet a disposição do professor, nem todos os alunos podem ter celular ou a permissão para levá-lo para a escola ou possuem celular mas não o acesso à internet. Tanto a nuvem de palavras quanto o mapa mental são ferramentas igualmente eficientes para identificação de conhecimentos prévios.

Tendo em mãos as concepções prévias do que os alunos entendem por movimento, a aula se desenvolve em cima disso, tentando buscar relações entre as palavras citadas pelos alunos e o motivo deles terem escolhido essas palavras.

Aula 2: aula expositiva, com escrita no quadro e cópia dos alunos no caderno sobre os conceitos de referencial, movimento, repouso, translação e rotação. Explicação resumida sobre cada tópico, pois a explicação aprofundada será realizada nas próximas aulas utilizando o que for possível aproveitar das produções dos alunos na aula anterior com o mapa mental. Propor como atividade para casa que os alunos produzam um flip book, com tema livre, remetendo ao cinema, tema que foi comentado na aula anterior com os alunos, no início da SD, quando foi discutido sobre a palavra cinematográfica.

Flip book é uma sequência de desenhos, um minilivro que, por instantes de tempo, se transforma em um filme. É composto por várias imagens que a cada desenho estão em posições diferentes de uma mesma cena, dando a impressão de movimento quando são passadas em sequência rapidamente. Já foi chamado de 'cinema de mão', 'cinema de bolso' e de 'livro animado'.

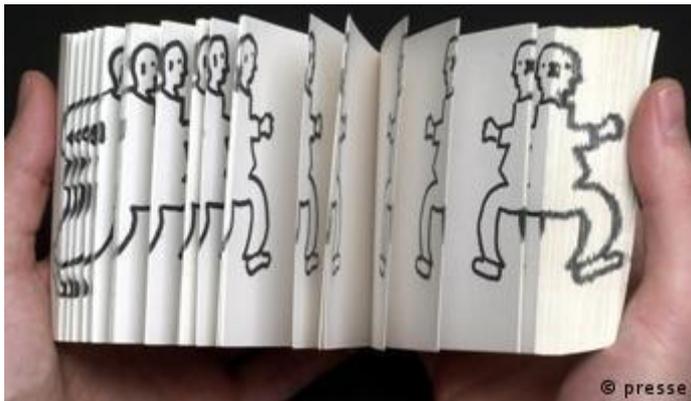


Figura 1: representação do flip book. Fonte: 'Hin und her' (vai e vem), de Jan Voss. Foto: presse.

Aula 3: será feito um exercício em sala (3º e 4º passos das UEPS), onde dois alunos irão andar as mesmas distâncias no mesmo intervalo de tempo, lado a lado, para que eles observem que quando os dois olham dos seus pontos de vista, um não está em movimento em relação ao outro. Logo após, um anda e o outro fica parado em relação ao que está andando e depois ambos se locomovem porém para direções diferentes. O objetivo é fazer com que eles percebam a necessidade de um referencial para determinar se um corpo está em movimento ou em repouso. Outras situações problemas serão aplicadas, como o repouso ou movimento em relação à Terra, aos carros, etc. A ideia é criar ligações entre os subsunçores e os

conhecimentos novos, para que os alunos tenham base para avançarmos no quesito da construção do conhecimento sobre os temas relacionados ao movimento e ao estudo da Cinemática em geral.

Aula 4: após esses conceitos serem passados, será introduzido o conceito de variação da posição/deslocamento, intervalo de tempo e velocidade e novamente, utilizando as resoluções de problemas baseadas nas concepções prévias dos alunos, fazendo a distinção entre velocidade e aceleração (5° passo das UEPS).

Aula 5: aula de resolução de problemas (6° passo das UEPS). Tanto problemas abertos quanto problemas objetivos e exercícios. Os problemas abertos e objetivos que serão trabalhados, serão resolvidos em sala de aula, a professora com os alunos, em um momento de aula dialogada. A ideia é ler e interpretar os enunciados com os alunos e discutir com eles como chegaríamos a uma solução, tendo como base o que foi passado em sala de aula nas aulas anteriores. Uma lista de exercícios será passada aos alunos, com enunciados e resoluções procedimentais, com o uso das fórmulas para se chegar aos resultados, onde os alunos poderão se unir em grupos, se quiserem, para resolverem em conjunto, com um ajudando o outro. A lista de exercícios aplicada em sala de aula está presente neste trabalho em ANEXOS. Essa parte da aula, remete a uma forma mecânica de aprendizagem, o que neste momento se faz necessário, visto que a prova institucional cobrará essas resoluções e para o prosseguimento do conteúdo, os alunos devem saber manipular as fórmulas e resolver exercícios sobre o tema. Para que a aprendizagem mecânica possa se aproximar da significativa será permitido que os alunos se unam, troquem ideias para a resolução e ajudem uns aos outros, objetivando que os grupos discutam entre si, criem maneiras de resolver as questões e comparem resultados para chegar a um consenso.

Aula 6: revisão dos conteúdos por meio brincadeira ‘tinta na cara’, onde dois alunos são chamados para competirem entre si (7° passo das UEPS). É feita uma pergunta para os dois competidores e quem souber bate a mão na campainha que é colocada a frente dos participantes. Se o aluno responder corretamente, pode pintar a cara do colega, se errar, o colega tem direito de resposta e se os dois errarem ou

ninguém responder, a cara dos dois é pintada. Será solicitado para que refaçam os mapas mentais.

Aula 7: aplicação da prova institucional (a data é agendada pela coordenação da escola e não pode ser alterada pelo professor) (8º passo das UEPS). Questão extra na prova institucional, ponto complementar (PC): desenhar o que entendeu por movimento (analisar se utilizaram os conceitos citados em sala de aula).

A tabela 2 traz uma descrição, em forma de síntese, das aulas, o número e ordem de cada aula a ser ministrada e o objetivo que se pretende atingir com cada aula desta SD.

Modo de avaliação (para os alunos): desenhos, recriação do mapa mental com o tema central 'movimento' e brincadeira de tinta na cara. Provas avaliativas (avaliação institucional exigida pela instituição) também serão utilizadas para a análise dos resultados e desenvolvimento dos alunos. Será interessante principalmente para a avaliação das UEPS utilizadas como SD, se foram úteis para a construção do conhecimento e para a aprendizagem significativa.

Segunda Darsie (1996, p. 49)

Colocamos também, o papel da avaliação de aprendizagem como elo integrador, mediador entre objetivos e conteúdos e sua intencionalidade no processo de socialização. A avaliação de aprendizagem deverá, então, assumir uma nova característica, a de ser uma ação presente em todo o processo. A avaliação da aprendizagem não é mais entendida como um momento deste processo, mas antes, como um instrumento que se fará permanente ao longo do mesmo, mas ainda, a avaliação de aprendizagem torna-se um instrumento a serviço da intencionalidade educativa, ou um instrumento da aprendizagem, pois é nela na aprendizagem que se efetiva ou não a intencionalidade.

Então, temos que a avaliação é uma atividade intrínseca quando se atua com o objetivo de causar mudanças.

Tabela 2: descrição de cada aula e seus objetivos específicos.

Aula	Descrição	Objetivos
1	Discutir o significado da palavra 'cinemática' e produção do mapa mental com o tema 'movimento'.	Observar e analisar quais são os links que os alunos fazem com os termos 'cinemática' e 'movimento'. Coletar concepções prévias para a produção das aulas seguintes.
2	Explicar quais as definições de movimento e repouso e a importância de um referencial. Produção de um flip book, visto que o tema 'cinema' foi muito presente na aula passada.	Introduzir os novos conceitos sobre o conteúdo tendo como base as concepções prévias dos alunos.
3	Demonstração dos tipos de movimento e análise de situações reais para compreensão da importância de um referencial e como o conceito de movimento e repouso é relativo.	Criar ligações entre os subsunçores dos alunos sobre o tema 'movimento' e a necessidade de um referencial para sua definição.
4	Explicação do que é variação do deslocamento/posição, variação do tempo/intervalo de tempo e velocidade.	Fornecer ferramentas para os cálculos matemáticos e entendimento das fórmulas.
5	Resolução em sala de problemas abertos e exercícios sobre o tema.	Aplicação matemática e conceitual.
6	Aula de revisão utilizando a brincadeira de tinta na cara e produção de um novo mapa mental com o tema 'movimento' novamente.	Análise das respostas teóricas dos alunos, sem a pressão de estarem em uma avaliação formal e verificação se houve mudança conceitual.

7	Aplicação da prova institucional do colégio (normas institucionais) e inclusão de uma questão extra para que os alunos desenhem sobre o tema 'movimento'.	Análise, por meio dos desenhos, se os alunos incluíram em suas obras os conceitos aprendidos em sala e a necessidade de um referencial.
---	---	---

Fonte: A autora, 2022.

8. DISCUSSÕES, COMENTÁRIOS E ANÁLISES OBTIDAS DURANTE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1º aula: Na primeira aula da sequência didática, foi escrito no quadro a palavra 'cinemática' e de imediato um aluno comentou: “*é o estudo da matemática do cinema?*”. É interessante perceber como a primeira associação feita pelo aluno foi a dedução da palavra, sem a professora nem ao menos ter tido tempo de explicar algo sobre o que seria a aula em questão ou uma introdução ao tema. Após a explicação de que 'cine' provém de 'movimento', outro aluno questionou: “*por que o cinema se chama cinema então?*”. Por meio disso, deu abertura para a conversa com a turma sobre a origem dos filmes, como eles eram (e são) feitos por meio de vários desenhos para dar a impressão de movimento das figuras. A partir daí surgiu também a ideia de propor, mais adiante na SD, a construção de um flip book.

Foi possível perceber a presença de termos ou nomes de filmes nos mapas mentais dos alunos, acredita-se que isso se deva a esta conversa inicial entre professora e alunos.

*Cine é um termo de origem grega que designa movimento.

Ao analisar os primeiros mapas mentais entregues, pode-se pontuar algumas coisas, primeira delas: muitos alunos associaram a palavra movimento com os temas estudados nos bimestres anteriores (energia e eletrodinâmica), colocando palavras como 'prótons' e 'energia' como ligações com o tema central do mapa. Acredita-se que muitos destes alunos escreveram essas palavras devido ao fato de que são os conteúdos que estejam mais recentes na memória e pensando que o mapa valerá nota por conceito físico adicionado, imaginaram que seria uma boa opção a menção aos conteúdos já estudados e talvez, memorizados. Isto se torna perceptível com relação a alguns alunos, visto que muitos mencionam que possuem dificuldade em imaginar como vão decorar tal conteúdo, trazendo esta concepção desde anos letivos anteriores, que acreditavam que o ato de decorar tal conteúdo seria o suficiente para tirar notas boas nas avaliações. Citando Marton e Booth (1997, p. 111):

A fim de dar sentido à forma como as pessoas lidam com os problemas e as situações do mundo, temos de compreender a forma como elas vivenciam esses mesmos problemas e situações... a capacidade de agir de uma determinada maneira reflete a capacidade de experimentar algo de uma certa maneira.

Outros elementos que apareceram com frequência nos mapas mentais foram: carro, gasolina, corrida, bicicleta, roda, velocidade e cadeira de rodas. Muitos desses elementos que provavelmente estão muito presentes no cotidiano da turma e muitos destes, em propagandas utilizam da palavra movimento para suas definições e atrações. Destacamos aqui a forte presença das vivências e relações externas a sala de aula, as quais os alunos estão expostos e como estas influenciaram este processo educativo. A palavra 'cadeira de rodas' apareceu com frequência nos mapas também devido a um aluno da sala ser cadeirante² e a maioria dos colegas o ajudarem quando existe a necessidade. É interessante pensar em como um aluno com cadeira de rodas influenciou na produção dos mapas, dando a entender que talvez os alunos associaram a cadeira de rodas como sendo o elemento possibilitador de movimento para o aluno.

Gostaríamos também de destacar a presença de termos que não tem relação direta com a ideia de movimento, como é o caso do termo 'xadrez", entendemos que este se faz articulado por haver uma movimentação das peças ao longo do jogo.

Elevador e escada rolante também nos chama a atenção, pois nestes ocorre um deslocamento, porém não um movimento de seus ocupantes.

Apesar da orientação da professora, de que seriam pontuados os termos físicos presentes nos mapas mentais alguns não apresentaram nenhum conceito físico, acredita-se que isso possa estar relacionada a uma não apropriação por parte destes alunos dos conceitos trabalhados nos semestres anteriores. Isto também pode estar relacionado com a presença de termos que não possuem relação direta com as ideias de movimento como é o caso de "fotos" e "gota" na figura 8, "delegada Federal" na figura 3, "zíper", "mochila" e "caderno" na figura 10.

Vamos chamar a atenção para algumas relações feitas pelos alunos, como por exemplo os termos "carro" em geral se relacionam com combustíveis, que podem ser entendidos como um dos agentes responsáveis e indispensáveis para que o carro possa realizar seu movimento. Na figura 2 podemos perceber que o aluno foi realizando relações diversas entre carro, combustível, petróleo e, ao final, Terra; já na figura 13 a aluna busca fazer relações semelhantes, porém finalizada com

² Estudantes com deficiência têm direitos garantidos na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Lei nº 13.146/2015 (BRASIL, 2015), na Constituição Federal, no art. 203, inciso IV, quando trata da integração à vida da pessoa com deficiência à vida comunitária (BRASIL, 1988), e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996).

“petróleo – Preto”, destacamos estas duas pois no primeiro o aluno conseguiu estabelecer uma relação entre o petróleo ser encontrado no interior da terra, e esta realizar movimentos (rotação e translação). Destacamos aqui duas apropriações distintas sobre o termo movimento.

Na figura 3, o mapa mental desenvolvido pelo aluno é marcado pela presença de termos diretamente relacionados com movimento, não sendo realizadas relações secundárias, acreditamos que possam ser duas razões: uma má compreensão da atividade, ou uma falta de entendimento sobre as relações entre os termos dispostos no mapa mental.

A figura 9 apresenta elementos como ‘energia’, ‘energia cinética’ e ‘energia do movimento’, elementos que contém fundamento físico e é associado ao movimento. Acredita-se que estes elementos se dão pelo motivo de o conteúdo do bimestre que já passou ter sido sobre energia e tipos de energia, no qual foi abordada a energia cinética e explicado que este tipo de energia está associada ao movimento dos corpos.

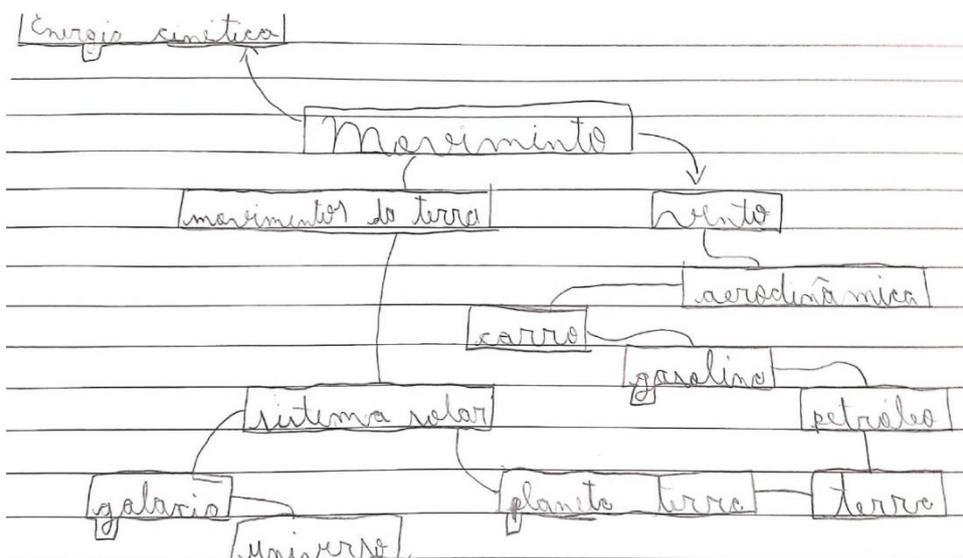
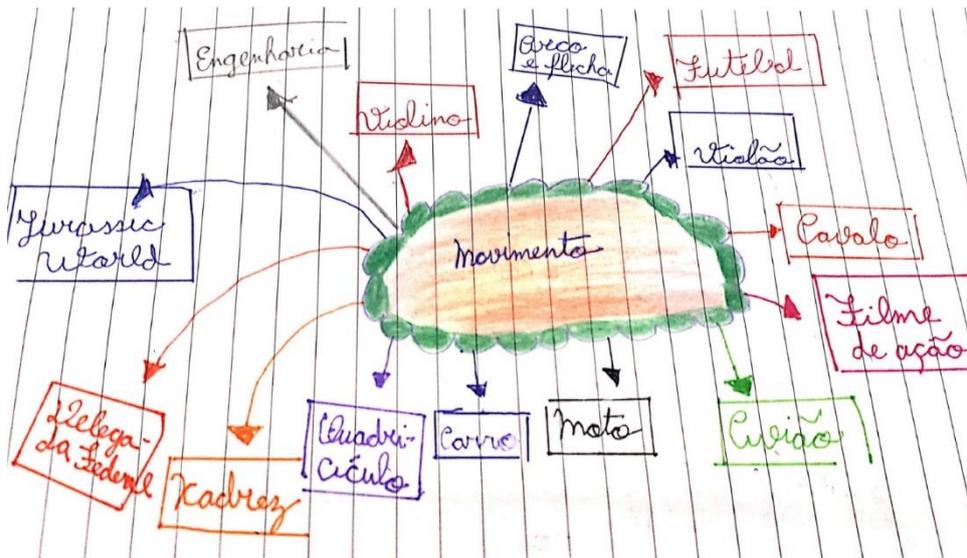
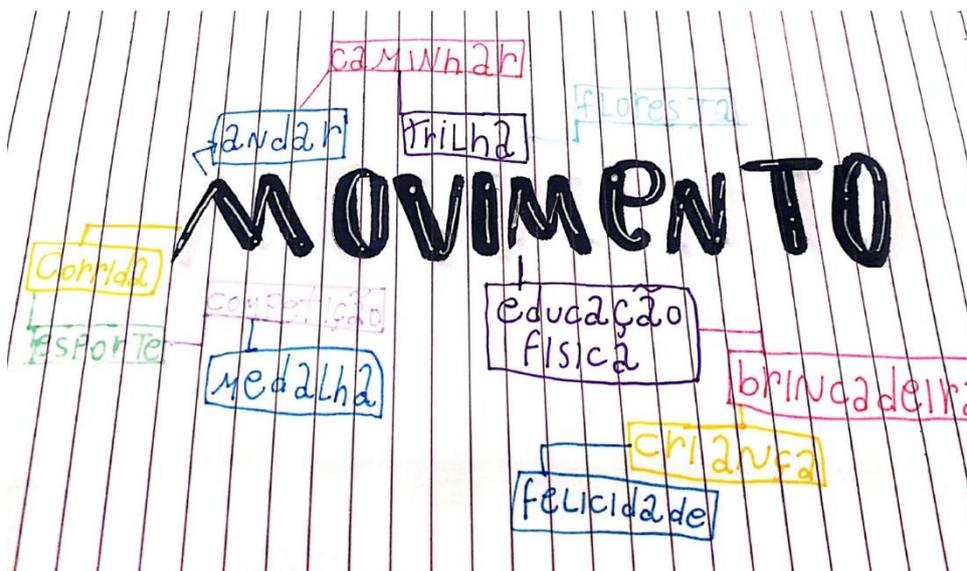


Figura 1: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.



Digitizado com CamScanner

Figura 2: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.



Digitizado com CamScanner

Figura 3: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

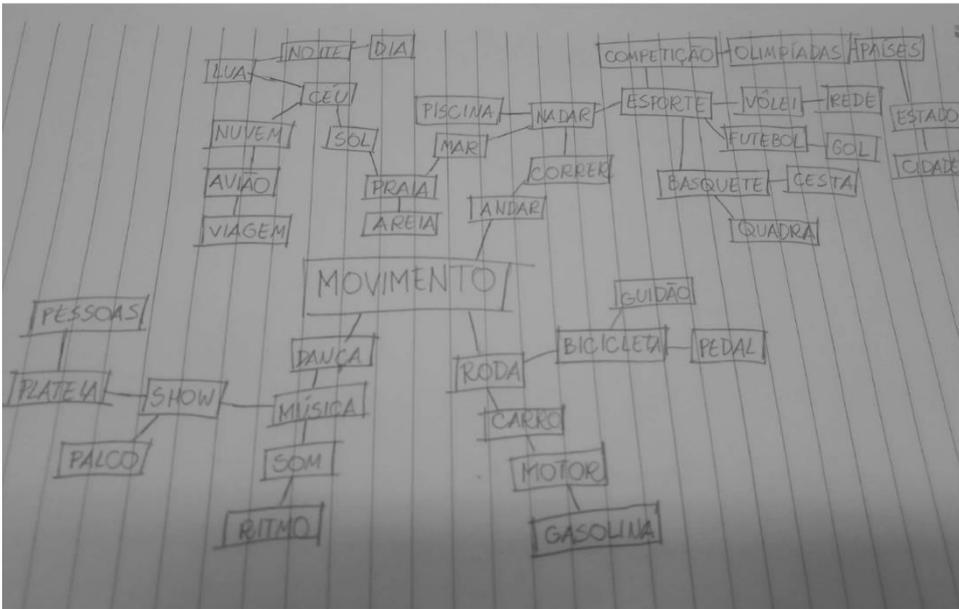


Figura 4: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

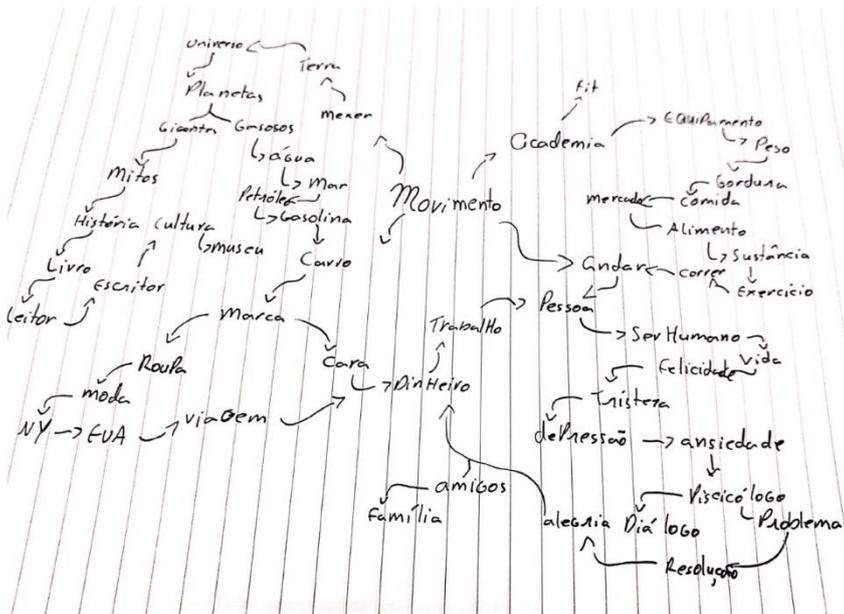


Figura 5: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

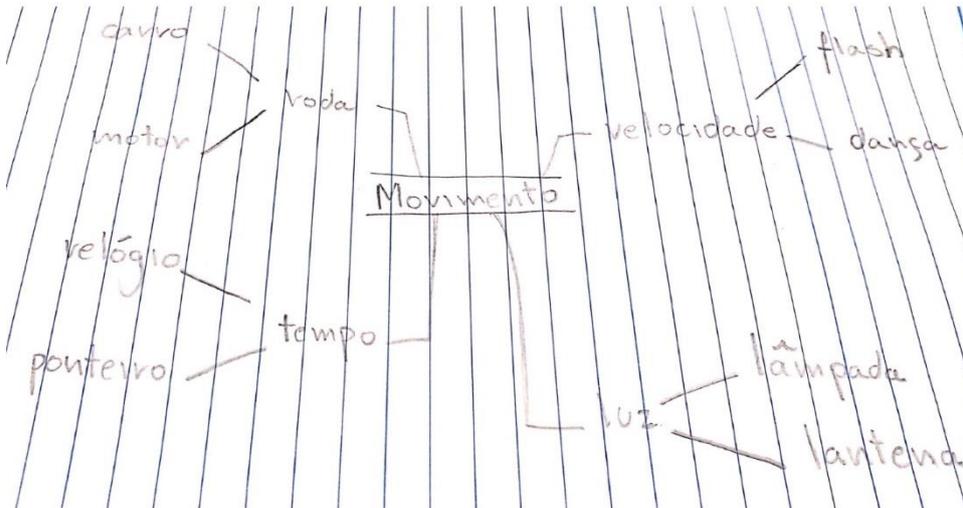


Figura 6: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

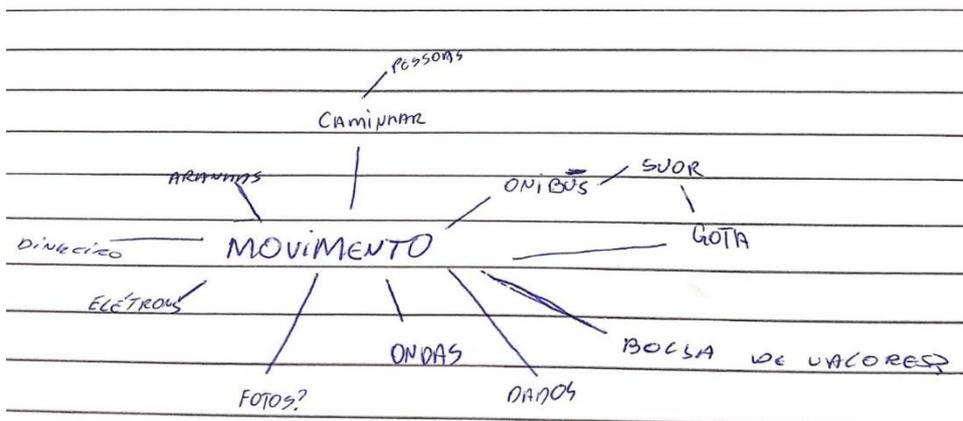


Figura 7: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

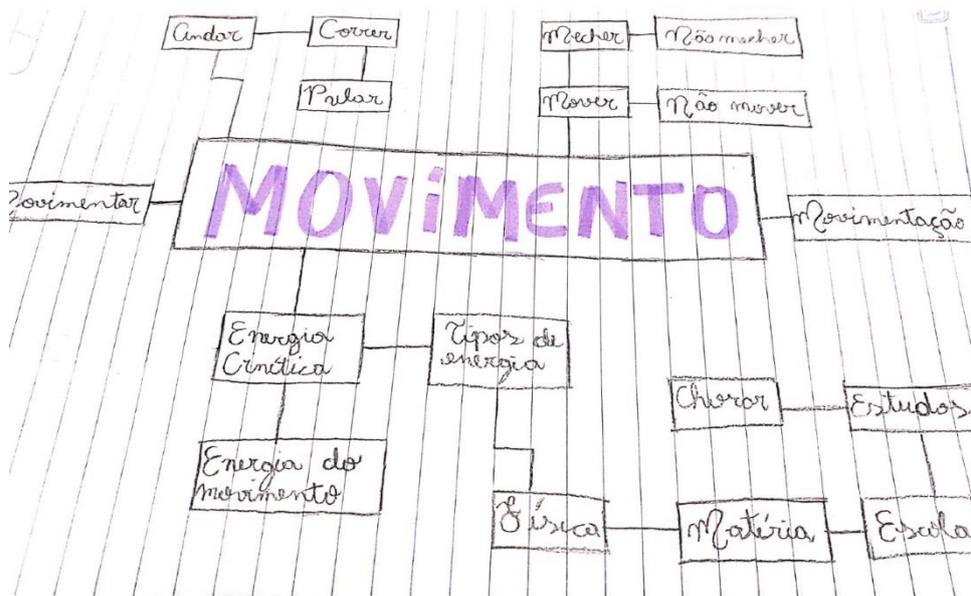


Figura 8: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

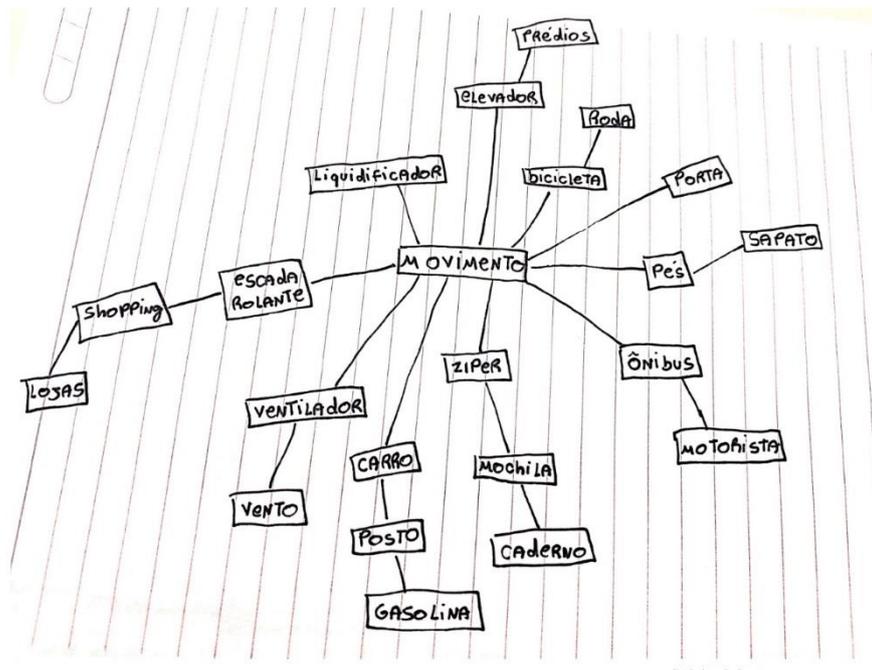


Figura 9: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.



Figura 10: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

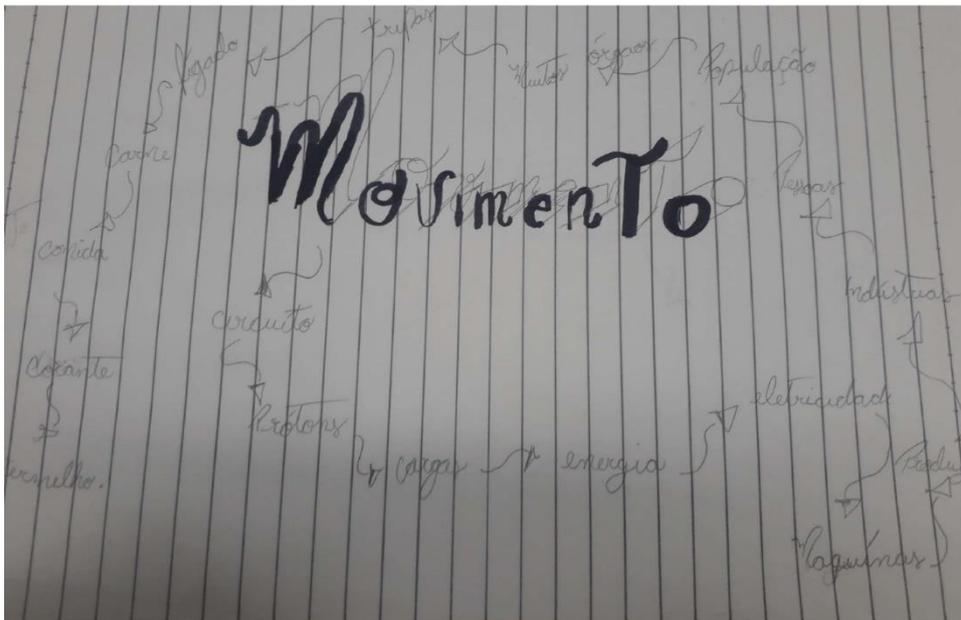


Figura 11: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

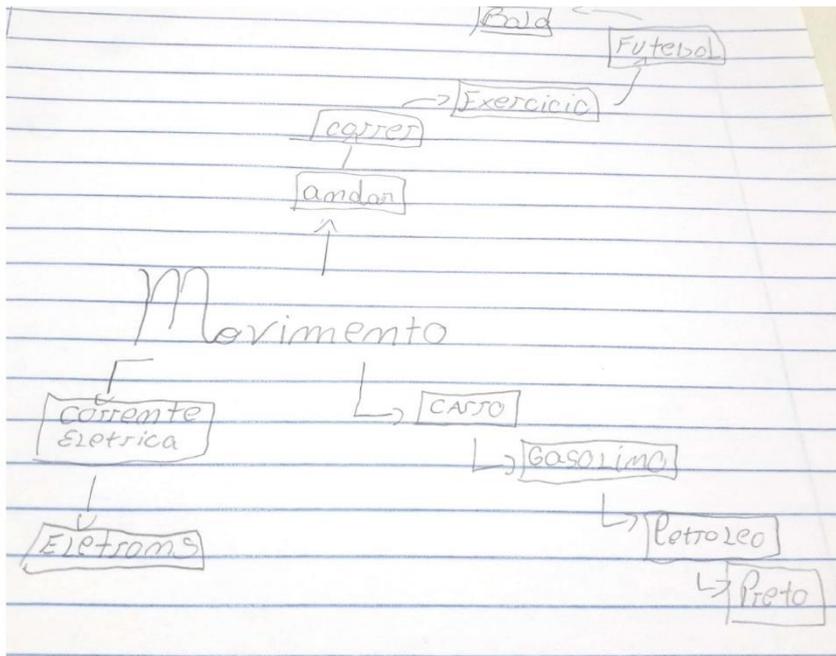


Figura 12: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

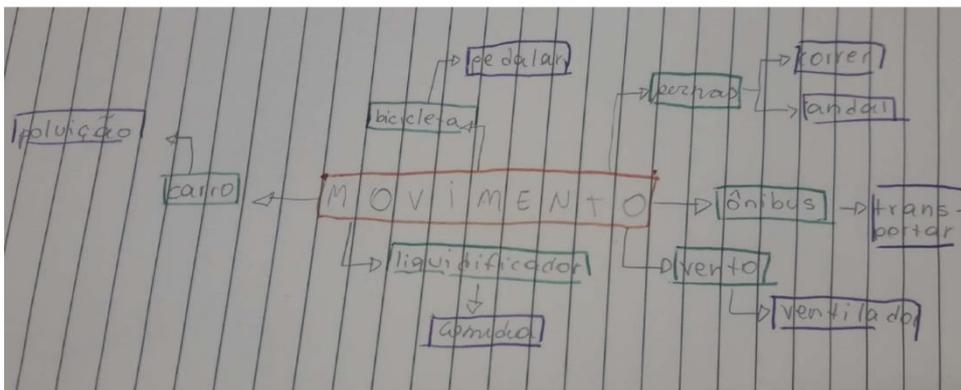


Figura 13: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

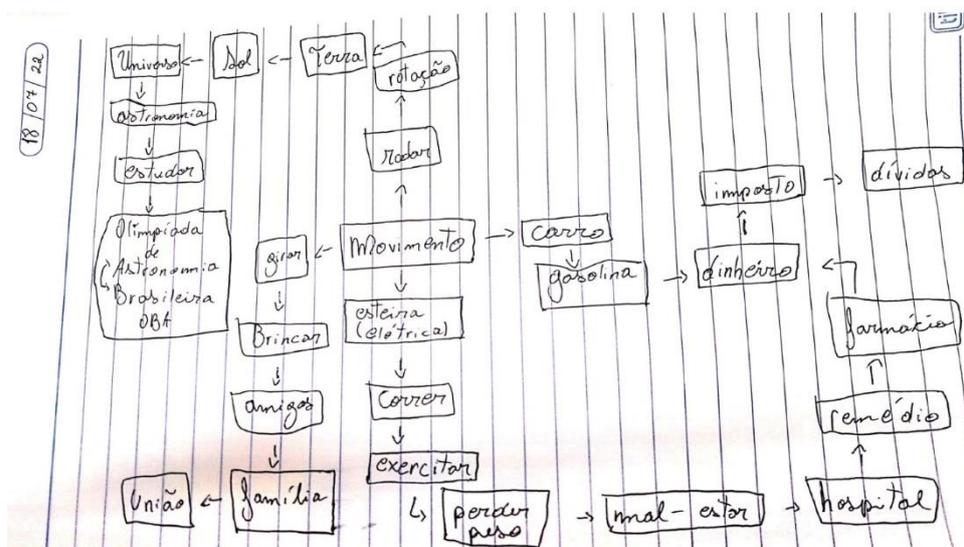


Figura 14: mapa mental – concepções prévias. Acervo da autora, 2022.

2º aula: Durante a aula expositiva onde definia-se movimento, repouso, rotação e translação, dando ênfase na necessidade de um referencial para essas definições, foi aplicado o exemplo prático sobre os referenciais para análise do movimento e repouso, de acordo com conceitos físicos.

Para exemplificar tais conceitos, alguns alunos foram chamados a frente da sala, os que se sentiram confortáveis para participar desta forma, e com os seus corpos demonstraram esses conceitos. Um aluno rotacionou em torno de si para exemplificar a rotação. Outro aluno transladou a frente da sala, para exemplificar a translação e outro aluno rotacionou e transladou para demonstrar o movimento misto, tendo como base os planetas do Sistema Solar. Depois, dois alunos foram colocados frente a frente para exemplificar o repouso e o movimento, o objetivo era dar ênfase na necessidade de um referencial para a definição dos conceitos físicos. Um aluno permaneceu na mesma posição enquanto o outro variava sua posição, conforme o tempo passava. Em outra situação, os dois alunos variavam de forma igual suas posições, em um intervalo de tempo. Foi visto que, para o referencial do aluno que permaneceu na mesma posição enquanto o outro andava, o aluno que variava sua posição era considerado em movimento. Quando os dois alunos variavam suas posições juntos, para os referenciais dos próprios alunos, eles estavam em repouso, visto que as posições, do ponto de vista deles, não variava conforme o tempo passava.

Os alunos interagiram bastante, fazendo muitas perguntas, visto que inicialmente a relatividade do movimento e repouso se fazia muito confusa para eles. Ao utilizar o exemplo de que a mesa do professor em sala de aula, de acordo com o referencial do professor e dos alunos, estava em repouso, um aluno comentou: *“mas se der um terremoto do outro lado da Terra, ela vai estar em movimento”*. Essa frase foi muito discutida em sala de aula pela professora e pelos alunos, alguns concordando e outros não e para esclarecer melhor a situação, foram resolvidos dois problemas com a turma: o primeiro onde um cruzeiro com pessoas dentro estava viajando em alto mar. De acordo com diferentes referenciais, foi discutido e definido com os alunos se o navio e as pessoas estavam ou não em movimento. E o segundo relacionando um trem em movimento passando por árvores. Dependendo do referencial utilizado, a impressão que se tem é de que as árvores são quem estão se movimentando pelo trem. Percebeu-se que deste modo, a compreensão sobre os conceitos físicos base da cinemática fizeram maior sentido para eles.

Os alunos ao entregarem o flip book, pediam com empolgação que professora “visse” os deles e comentasse o que achou. Pelo entusiasmo e pelo fato de mais de 90% das turmas terem entregues os trabalhos pedidos, acredita-se que foi significativa e válida a proposta, tanto para os alunos quanto para a professora. Sobre os flip books, afirma Christoph Benjamin Schulz, curador da exposição em Düsseldorf: *“são brinquedos infantis na forma de lidar e objetos filosóficos no que se refere à capacidade de expressão artística.”*

3º, 4º e 5º aula: Na aula seguinte foram feitas as definições das fórmulas de variação da posição/deslocamento, intervalo de tempo e velocidade e foi aplicada uma lista de exercícios para as turmas, presente neste trabalho nos ANEXOS, com exercícios envolvendo carros, bicicletas e outros elementos que apareceram com frequência nos mapas mentais. Os alunos pediram para que pudessem fazer as atividades em grupos e a professora consentiu. A ideia inicial era de que os alunos realizassem a lista de exercícios sozinhos, mas com o pedido dos alunos para se juntarem em grupos, a professora acreditou que talvez um aluno pudesse impulsionar o outro na pré-disposição em aprender o novo conteúdo, ajudando uns aos outros e motivando-os entre si para resolverem todos os exercícios. Enquanto os alunos estavam reunidos em grupos, a professora ficou andando pela sala e entre os grupos e percebeu que a maioria dos alunos estavam determinados a realmente fazer todos os exercícios da lista, inclusive os alunos que tinham entendido melhor o

processo de resolução dos exercícios ajudavam os colegas, os explicando e os deixando tentar fazer sozinhos e a maioria conseguia depois disso. Alguns grupos pediram ajuda para a professora com alguns exercícios e notou-se que a professora mal introduzia a explicação de como resolver e os alunos já exclamavam: *“ah! Já sei como fazer então!”* e resolviam os exercícios na frente da professora e os mostravam a ela para a conferência. Um grupo de alunas, ao pedir ajuda para a professora com um exercício e resolvê-lo junto com as colegas, exclamaram com felicidade que *“estavam entendendo Física”*, que *“eram boas em Física”* e que *“a matéria favorita era Física”* depois de completarem a resolução dos exercícios.

A aula após a aplicação da lista de exercícios era destinada para a brincadeira de revisão dos conceitos utilizando tinta na cara, porém os alunos pediram para que a professora corrigisse a lista de exercícios com eles em sala, pois queriam confirmar se acertaram ou erraram as questões. A professora verificou as listas dos grupos na aula passada e corrigia os que estavam incorretos e a maioria dos alunos tinham acertado todas as questões. Mesmo com isso em mente, foi impossível recusar um pedido de correção dos alunos, já que isto causaria uma segurança maior nos mesmos para a prova institucional que seria na próxima aula. Não foram todos os alunos que pediram a correção, muitos também queriam a revisão por meio da brincadeira com tinta, mas entenderam a situação e foi combinado que após a avaliação, na próxima aula seria feita. A lista foi corrigida em sala com os alunos e na realidade a professora somente escreveu as respostas que os alunos diziam e escrevia no quadro, pois os próprios estudantes corrigiram a lista em voz alta com a professora.

6° aula: No dia da aplicação da prova institucional, ao chegar em sala de aula, os alunos estavam reunidos em grupos estudando e revendo as fórmulas e conceitos. Ao entregar a prova aos alunos, foi explicado que uma questão extra seria acrescentada, eles poderiam optar (não era obrigatório) em representar por meio de um desenho o movimento. A questão era extra, logo se os alunos não fizessem ou fizessem de forma com que a professora considerasse errado, com referência nos termos passados em sala, não teriam alteração na nota da prova institucional. A professora explicou que o desenho valeria nota extra, porém teria que ser de acordo com os conceitos físicos visto em sala de aula, com os parâmetros que estudaram para definir movimento. Foi interessante notar que a maioria dos alunos optaram por fazer o desenho como ponto complementar (PC) mas boa parte dos alunos não

necessitou do mesmo para melhorar a nota. Além disso, os desenhos produzidos pelos alunos, em grande maioria, apresentaram o ponto que seria o referencial do desenho para considerar se um corpo está em movimento. Alguns alunos inclusive destacaram o referencial e o apontaram com setas, o que demonstra um entendimento da necessidade de um referencial para essa definição. É interessante ressaltar que os alunos estavam em uma situação de prova, onde muitos ficam tensos e nervosos, mas mesmo assim, reforçaram o referencial em seus desenhos. Segundo Vasconcellos (2009, p. 29):

O ato de avaliar na vida cotidiana dá-se permanentemente pela unidade imediata de pensamento e ação, a partir de juízos, opiniões assumidas como corretas e que ajudam nas tomadas de decisões. Ao fazer juízo visando a uma tomada de decisão, o homem coloca em funcionamento os seus sentidos, sua capacidade intelectual, suas habilidades, sentimentos, paixões, ideais e ideologias. Nessas relações estão implícitos não só aspectos pessoais dos indivíduos, mas também aqueles adquiridos em suas relações sociais.

Deste modo, levando em consideração em que esses alunos estão matriculados em uma instituição de ensino tradicional, a avaliação tradicional (formato de prova) é obrigatória, mas utilizando as modificações realizadas por meio desta sequência didática, pôde-se perceber que a avaliação se fez muito útil para as conclusões da professora.

Uma questão que se destacou das demais na prova institucional foi a que pedia para que os alunos descrevessem o que era repouso, utilizando conceitos físicos. Essa questão destacou-se porque muitos alunos utilizaram em suas respostas o referencial e a posição não variando com o passar do tempo, o que foi surpreendente, visto que a definição de repouso quando passada no quadro em sala de aula, causou muita confusão nos alunos e se tornou um pouco mais clara quando os exemplos foram feitos com os alunos em sala de aula. Ainda assim, a professora não esperava que esses termos fossem utilizados de forma tão correta na prova, ainda mais com muitos alunos nervosos e ansiosos para a resolução da prova. Muitos alunos utilizaram o termo 'referencial' na prova para definir se um corpo está em movimento ou repouso, muitos interpretaram as fórmulas e as escreveram também, como forma de entendimento do que estavam fazendo e calculando. As unidades de medidas foram utilizadas corretamente na maior parte das respostas e as conversões foram realizadas para o SI sem a professora solicitar em algumas

questões. Foram resultados muito positivos observados e analisados em um contexto geral.

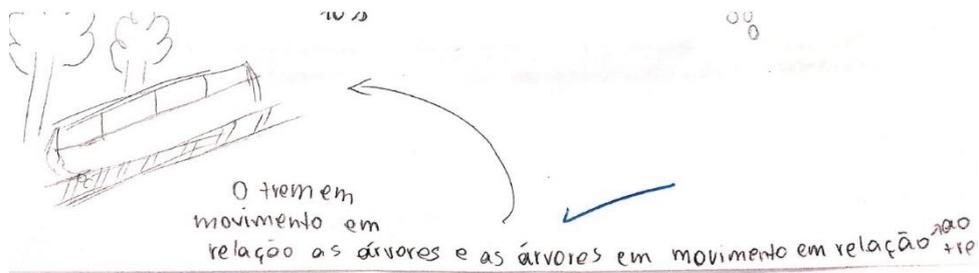


Figura 15: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.

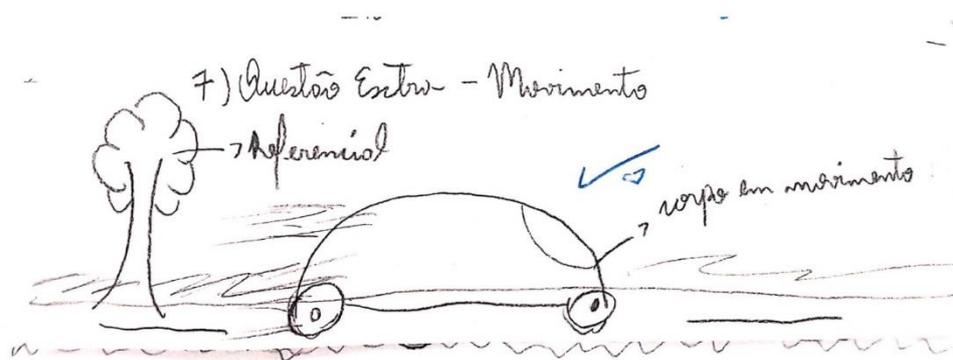


Figura 16: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.

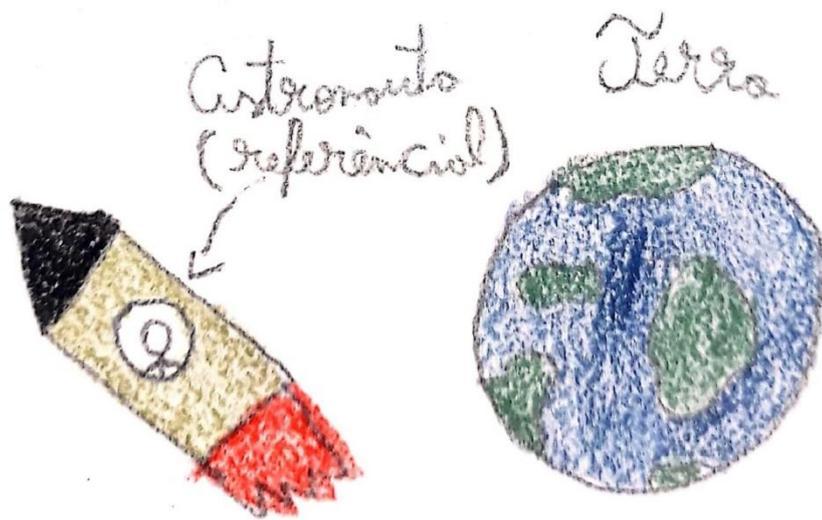


Figura 17: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.

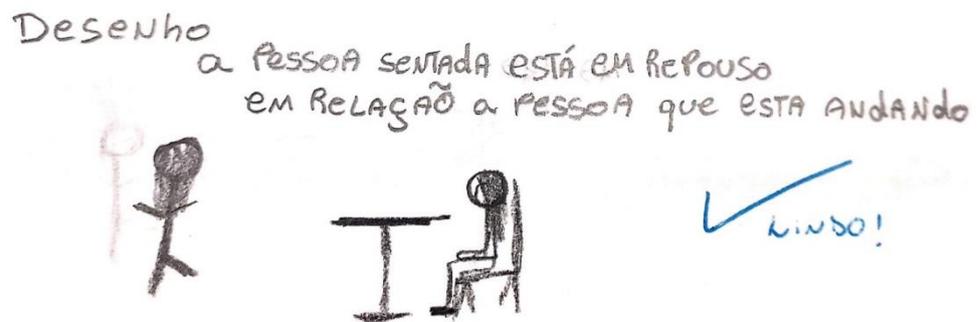


Figura 18: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.

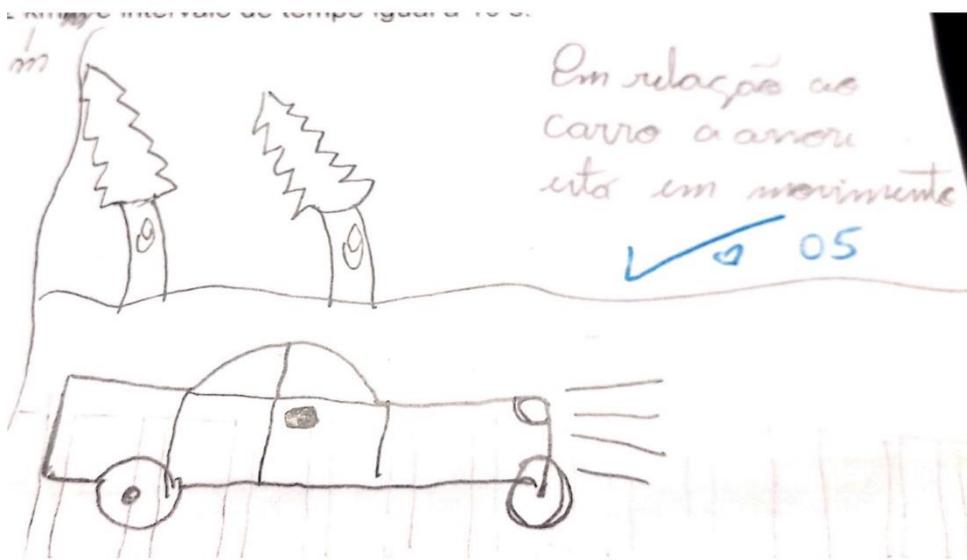


Figura 19: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.

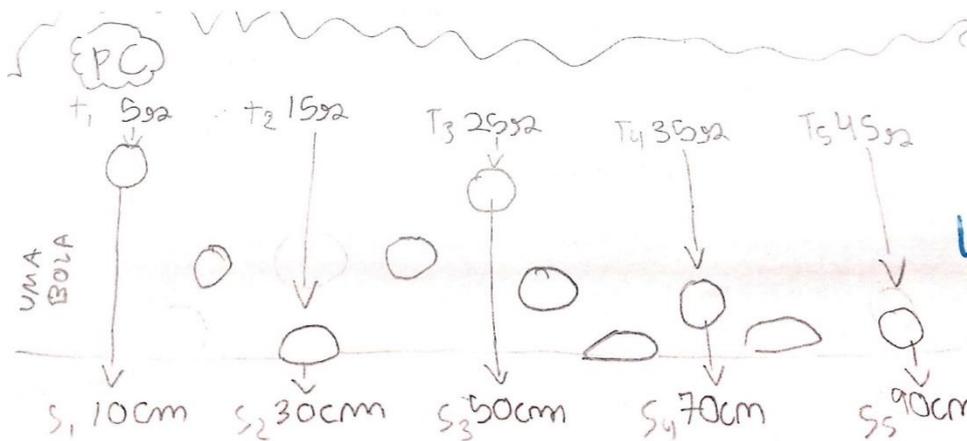
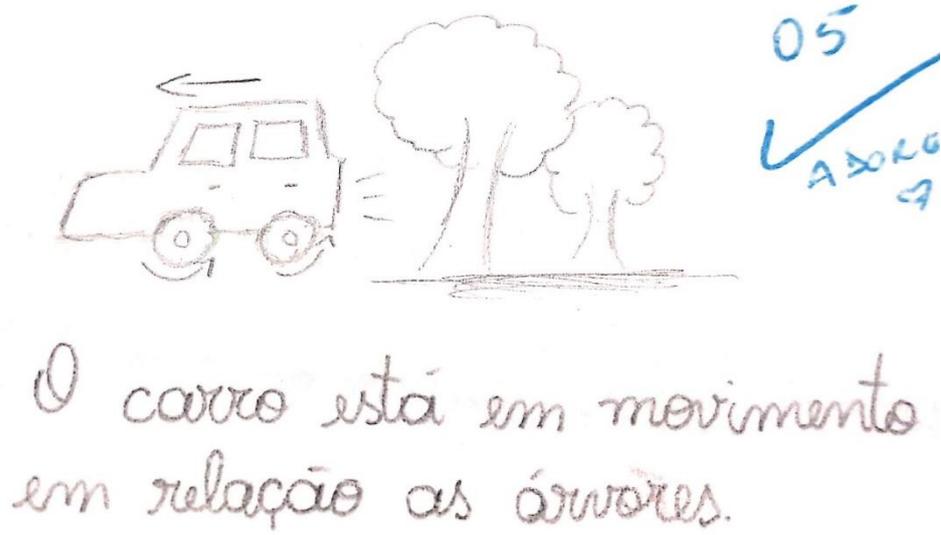
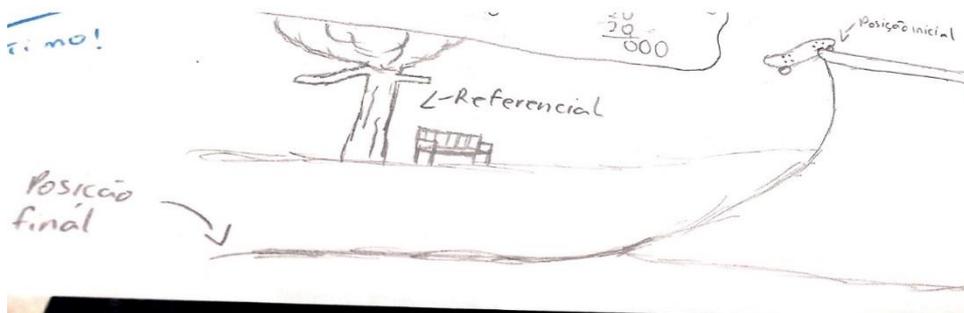


Figura 20: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.



Digitizado com CamScanner

Figura 21: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.



Digitizado com CamScanner

Figura 22: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.

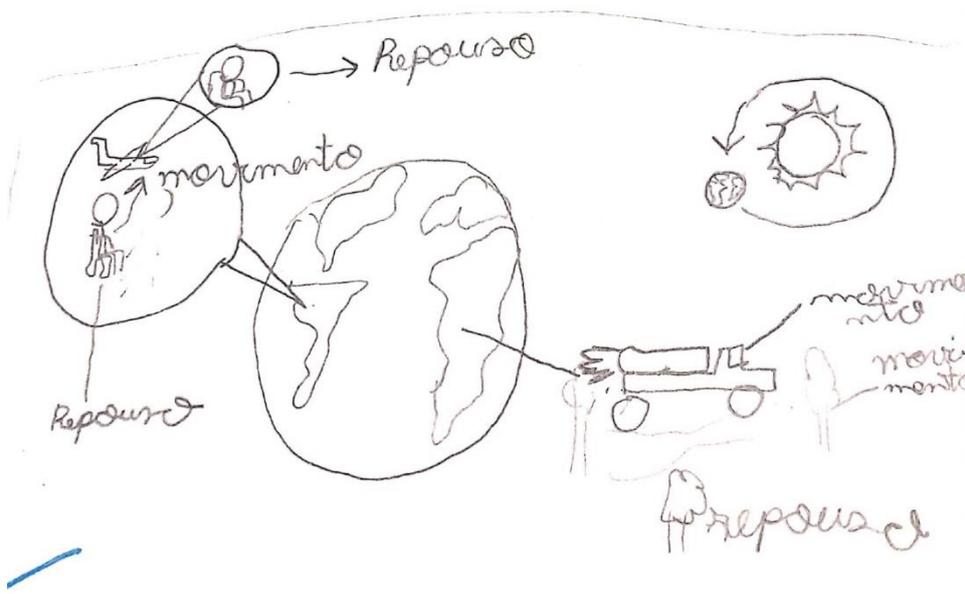


Figura 23: desenho – PC. Acervo da autora, 2022.

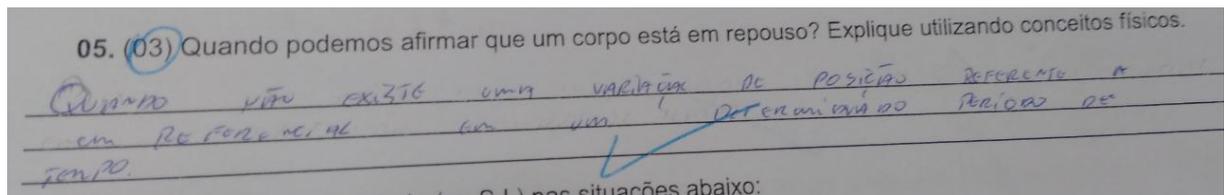


Figura 25: definição de repouso – prova institucional. Acervo da autora, 2022.

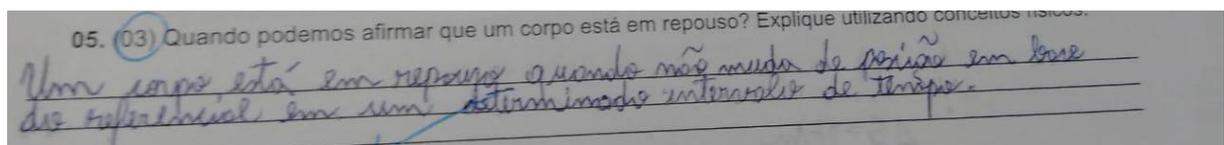


Figura 26: definição de repouso – prova institucional. Acervo da autora, 2022.

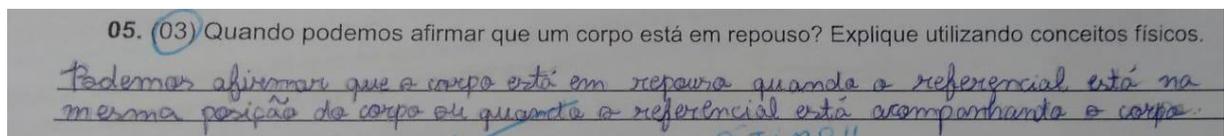


Figura 27: definição de repouso – prova institucional. Acervo da autora, 2022.

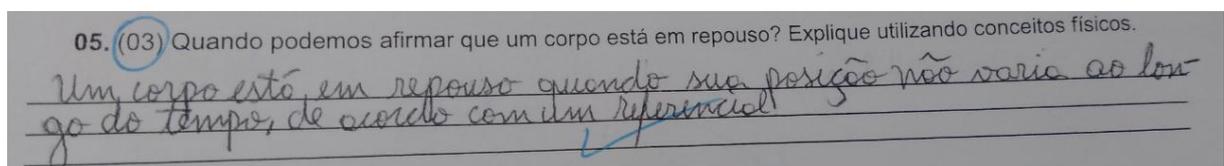


Figura 28: definição de repouso – prova institucional. Acervo da autora, 2022.

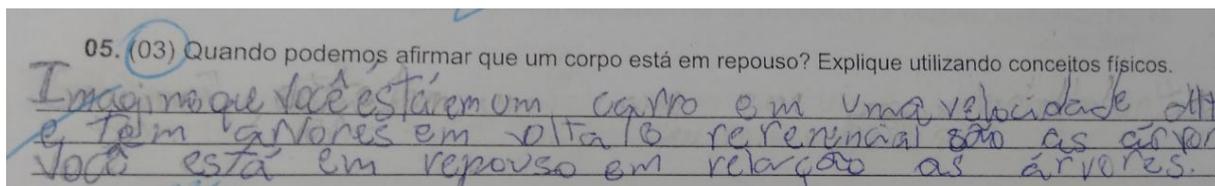


Figura 29: definição de repouso – prova institucional. Acervo da autora, 2022.

7° aula: Para o encerramento desta SD, no início da aula os alunos entregaram suas novas versões do mapa mental e foram conduzidos ao auditório do colégio para realizarem a brincadeira de tinta na cara. Optou-se por encaminhar os alunos para o auditório, visto que eles estavam muito empolgados com a competição e provavelmente fariam muito barulho, atrapalhando as aulas das salas ao lado. No auditório foi colocado uma mesa central no tablado, um brinquedo de plástico que quando apertado emite som (brinquedo utilizado para bebês morderem ou brincarem) no centro da mesa e foram chamados, de dois em dois, os alunos para competirem uns contra os outros.

Eles ficaram posicionados nas extremidades da mesa, com a mão atrás da orelha e a professora fazia uma pergunta sobre o conteúdo, quem soubesse responder, batia com a mão no brinquedo que emite som e respondia, caso errasse, o colega que estava competindo contra, tinha o direito de resposta, quem acertasse, pintava a cara do colega com tinta. Caso os dois errassem ou os dois não soubessem responder, os dois eram pintados com tinta na cara. Os alunos foram avisados com antecedência dessa brincadeira e foram orientados a levar uma camiseta que pudesse sujar, com o consentimento dos pais. Durante a brincadeira, os alunos estavam muito animados e pediam para irem de novo ou para que a professora fizesse perguntas difíceis, já que tinham estudado para a competição.

A maioria dos alunos souberam responder, utilizando conceitos físicos, as perguntas e as disputas estavam acirradas. Virou uma brincadeira de quem batia no brinquedo primeiro, visto que as perguntas eles sabiam responder. Foi muito interessante para a professora perceber o quanto os alunos estudaram para essa aula diferenciada e como eles sabiam definir os conceitos vistos em sala de aula com perfeição, que utilizavam os conceitos físicos corretos, as unidades corretas e quando se tratava de movimento ou repouso, eles sempre utilizavam a palavra 'referencial' em suas respostas. Muitos alunos inclusive, sabiam descrever as fórmulas utilizadas e suas ordens de variáveis. Foi perguntado sobre o significado da palavra 'cinemática', que foi vista na primeira aula da sequência didática e os alunos souberam responder

com maestria. Apesar de descrever fórmulas e saber o significado de palavras indiciar uma aprendizagem mecânica ou decorada, a professora percebeu indícios de que não foi esse o caso, visto que como as respostas nesta brincadeira foram ditas de forma oral, os alunos utilizavam suas palavras para responder e não as palavras que foram passadas no caderno em sala de aula. Ao responder, os alunos explicavam sua linha de raciocínio e exemplificavam quando não encontravam as palavras “corretas” para que sua resposta se desse de forma clara. Essas respostas foram de grande valor para a professora avaliar e analisar como foi o aprendizado de forma geral, como foi o aproveitamento durante a SD e como os alunos interpretaram o que lhes foi passado de conhecimento.

Logo após a última aula desta SD, foi avaliado pela professora os mapas mentais – versão final – dos alunos, e em grande parte dos mapas, de forma qualitativa, reparou-se na mudança conceitual, quando comparados aos primeiros mapas produzidos.

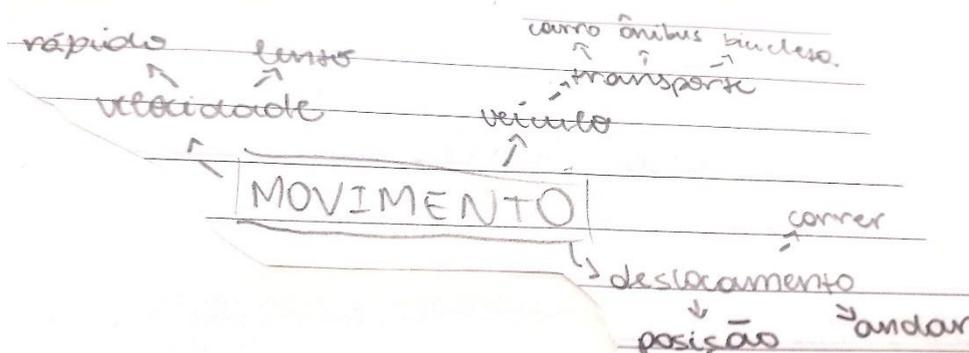


Figura 30: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

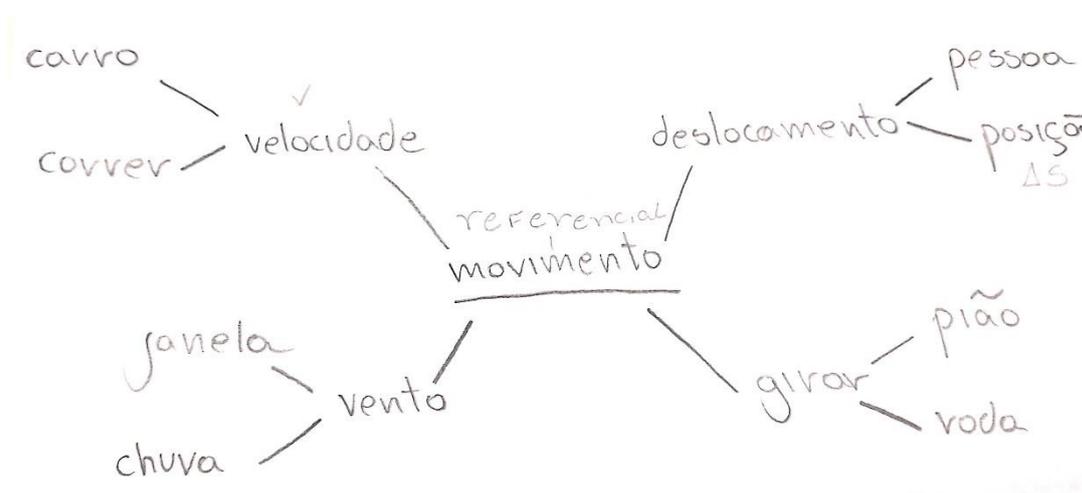


Figura 31: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.



Figura 32: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

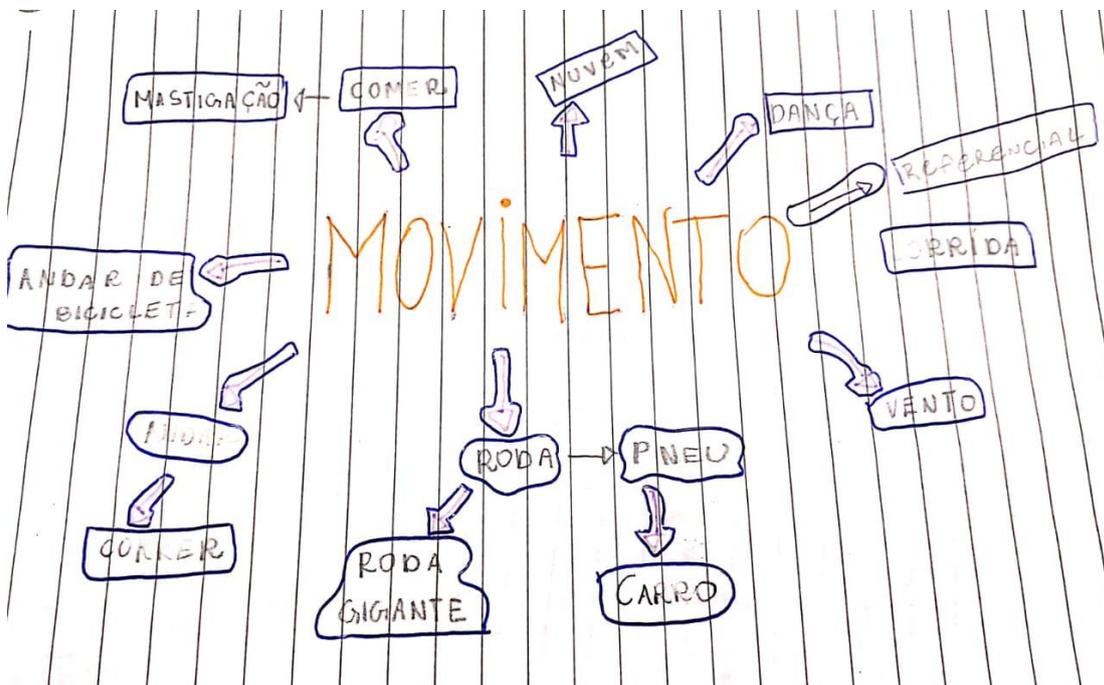


Figura 33: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

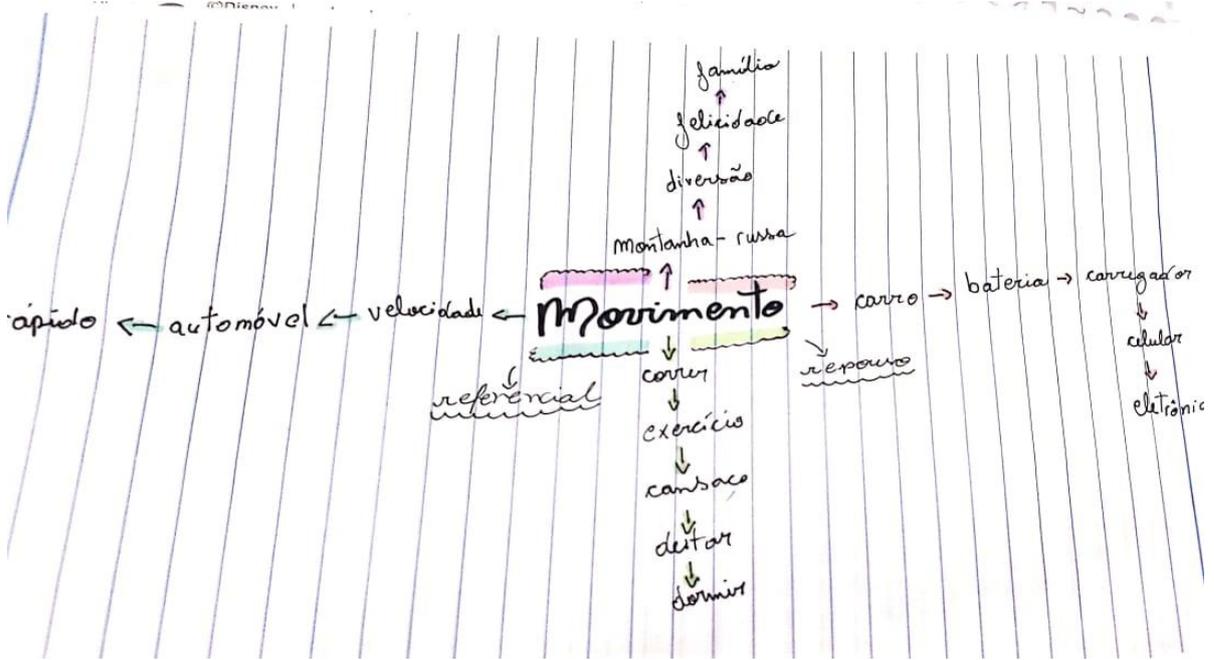


Figura 34: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.



Figura 35: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

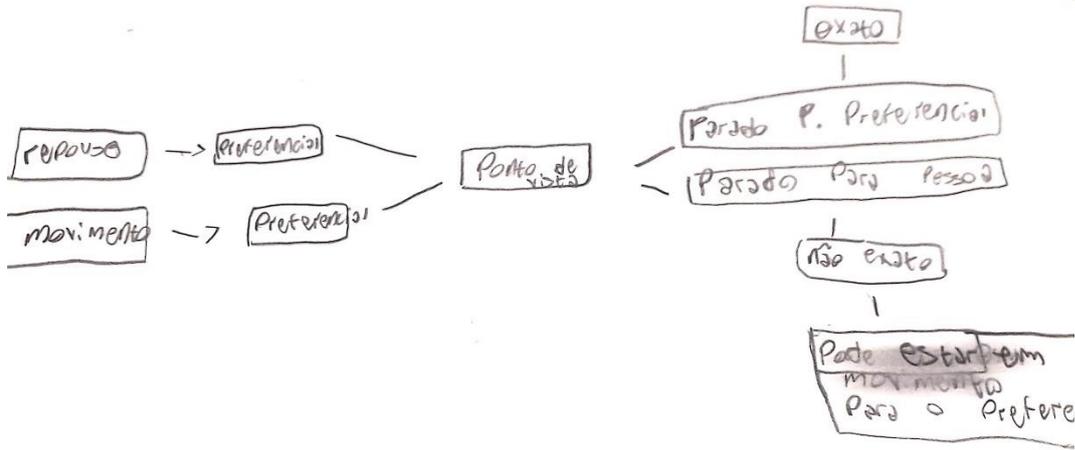


Figura 36: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

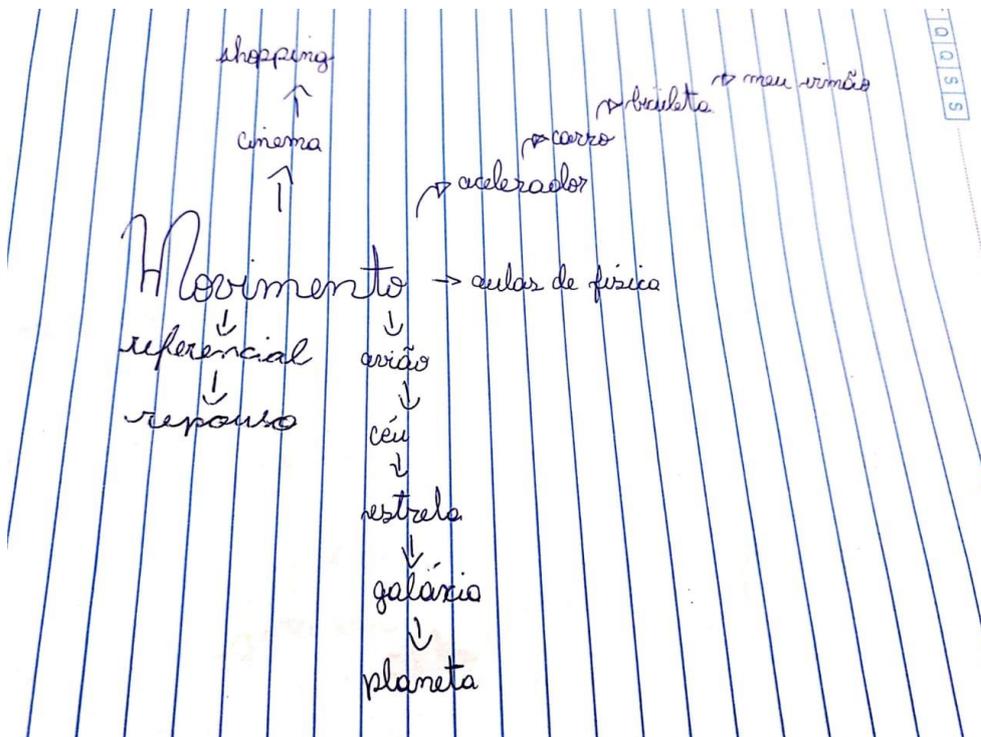


Figura 37: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

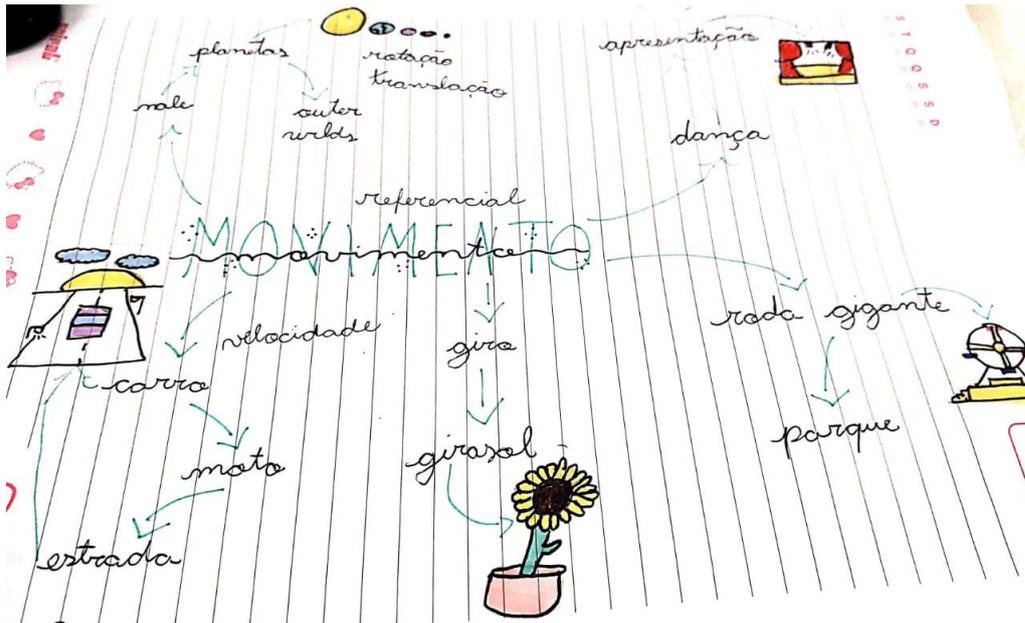


Figura 38: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

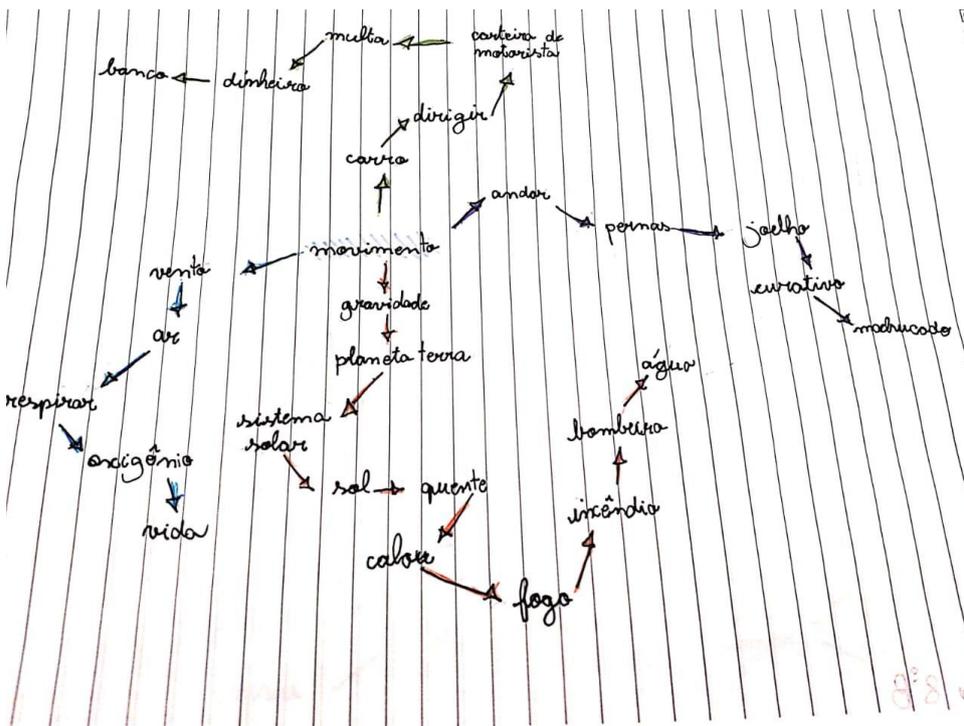


Figura 39: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

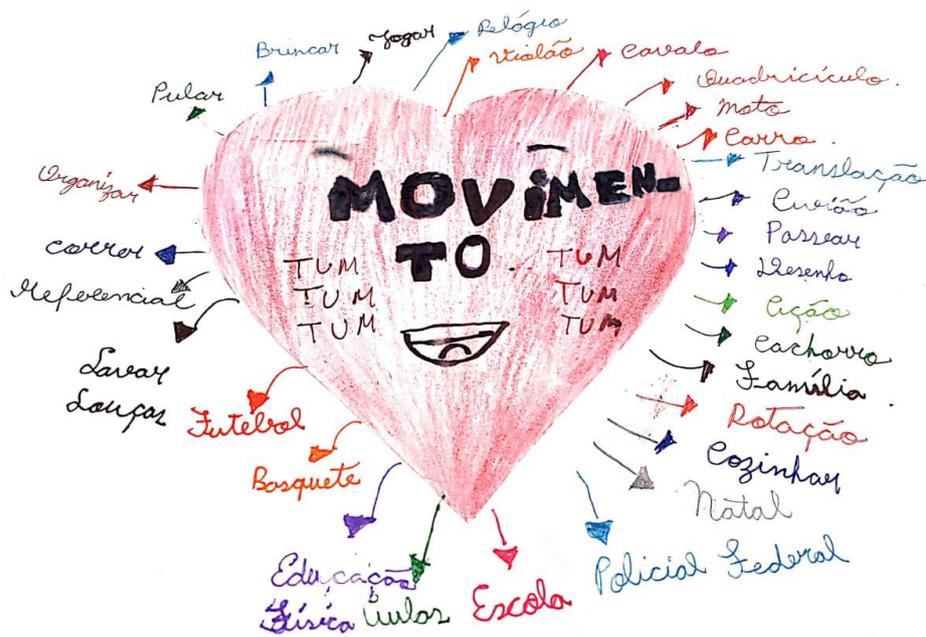


Figura 40: mapa mental – versão final. Acervo da autora, 2022.

Analisando todos os acontecimentos durante a aplicação dessa SD é interessante ressaltar alguns pontos percebidos pela professora: muitas vezes se esquece de que os alunos que estão aprendendo sobre Cinemática são crianças/préadolescentes, que são conteúdos muito abstratos para eles, visto que o primeiro contato com a disciplina de Física está acontecendo agora. Muitos alunos já vêm com o pré-conceito de que Física é muito difícil, que é a mesma coisa que matemática, que não vão conseguir se sair bem no decorrer da matéria, etc. “Quebrar” essas barreiras impostas nos alunos é muito difícil, visto que a resistência dos alunos com essa disciplina, por ser de exatas, é muito intrínseca. Para se obter uma aprendizagem significativa é necessário que exista a pré-disposição do aluno para o aprendizado e isto foi muito notado quando foi passada a lista de exercícios para os alunos e um grupo de alunas que se reuniram para fazer a atividade em conjunto comentaram que “eram muito boas em Física” e que estavam muito felizes por conseguir fazer a lista sem a professora fornecer as respostas. Com essas afirmações das alunas, foi percebido indícios de que elas queriam aprender e se satisfazer em conseguir resolver as questões sozinhas. Com a pré-disposição em aprender o novo conteúdo, o aluno está se encaminhando para uma aprendizagem significativa.

Outro ponto importante a ser destacado é que nas duas turmas existem os alunos com mau comportamento, com notas ruins em quase todas as disciplinas e que são muitas vezes indisciplinados e difíceis de lidar no dia a dia. Muitos desses

alunos citados, durante a aplicação da SD, participaram e fizeram todas as atividades propostas. Muitos dos comentários citados neste tópico foram desses alunos e no dia da revisão com tinta na cara, eles pediam para ir de novo, diziam que tinham estudado para isso. Algo que se destacou foi que um desses alunos, que inclusive na aula anterior de outra professora tinha levado suspensão, se ofereceu para limpar os respingos de tinta deixados no auditório após a brincadeira. A professora já tinha ido preparada para que houvesse sujeira e levou materiais de limpeza para organizar tudo após a brincadeira. Esse aluno insistiu para ajudar a limpar e organizar tudo.

9. ANÁLISES E DISCUSSÕES

A análise deste trabalho se dará com ênfase em três pontos principais: evolução conceitual, uso da palavra referencial para definição do movimento e repouso e a fala e escrita dos alunos.

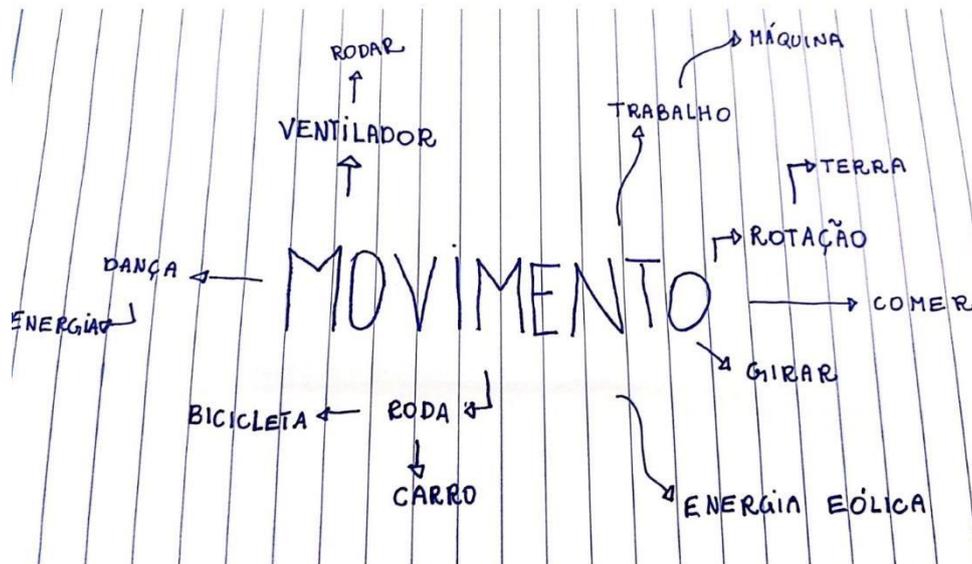
De acordo com a comparação entre os mapas mentais produzidos no início da sequência com os produzidos ao final da sequência didática, pode-se observar, em grande maioria, uma mudança conceitual. A palavra 'movimento' que era associada a elementos do cotidiano, a filmes e séries, a veículos e personagens e até mesmo a termos que não apresentam relação com o conceito é agora associada a referencial, a repouso x movimento, a velocidade, a taxa de deslocamento em um determinado intervalo de tempo e também aos elementos do cotidiano. Além disso, notou-se na fala dos alunos em sala de aula, a ligação criada entre a palavra cinemática, o significado da palavra cine e a palavra cinema, principalmente associando a história do cinema com a produção, por parte dos alunos, do flip book, onde se torna visível e palpável a sua aplicação.

Segundo Ausubel (2003, p. 58):

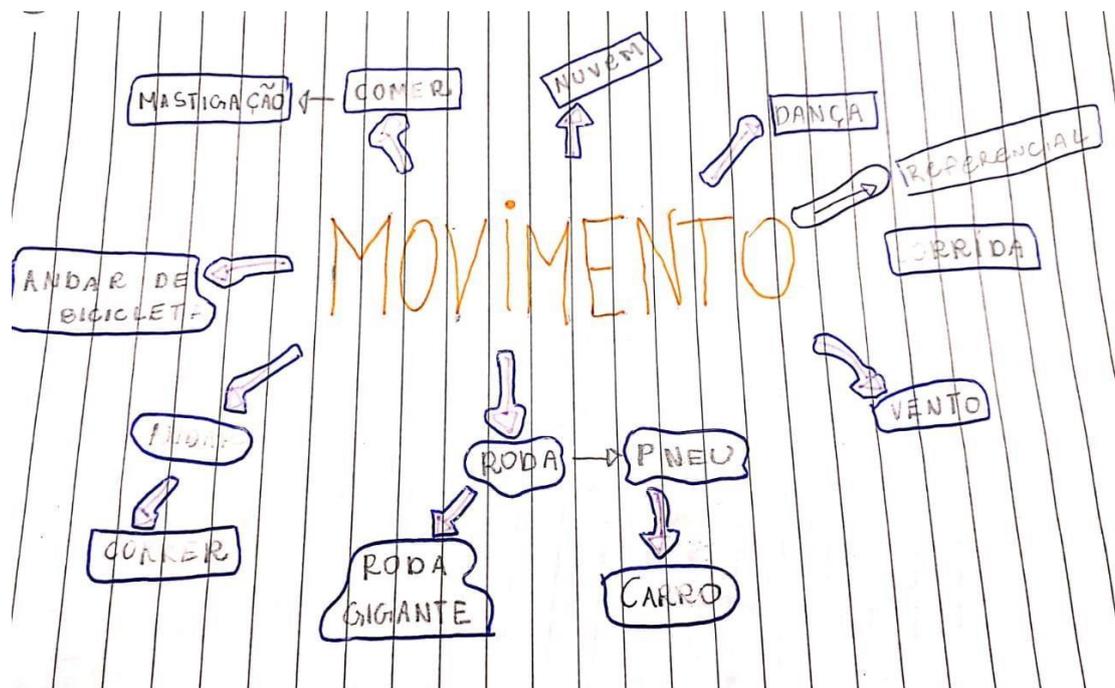
Capacidade de relação não arbitrária e não literal para com ideias particulares relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz e capacidade de relação com a estrutura cognitiva individual de cada aprendiz em particular.

Sendo assim, a análise particular das mudanças conceituais de cada aluno em seus mapas mentais e em suas produções dos flip book, torna-se uma grande evidência de que os conceitos vistos, estudados e aprendidos em sala de aula foram, de alguma forma, significativos.

Utilizando os mapas mentais iniciais e finais produzidos por um mesmo aluno, pode-se comparar as ligações feitas com a palavra 'movimento', de forma a utilizar os seus conhecimentos prévios e após ter sido apresentado a um novo conhecimento. A evolução conceitual neste aluno demonstra indícios quando analisamos que o mesmo utilizou da palavra referencial ao ligar com movimento.



Mapa mental inicial. Aluno x. Acervo da autora, 2022.



Mapa mental final. Aluno x. Acervo da autora, 2022.

As listas de exercícios passadas em sala de aula, discutidas e resolvidas pelos alunos em grupos, com a orientação da professora, foram de grande valor para a análise do interesse dos alunos em conseguirem resolvê-las. Os alunos se reuniram em grupos, mas realmente tinham o desejo de resolver a lista, em grande maioria, diferente de quando outros exercícios em outras aulas eram passados às turmas e

eles reuniam-se em grupos, mas não produziam, esperando que a professora corrigisse em sala de aula para copiarem as resoluções. Foi interessante perceber como os alunos assumiram o protagonismo neste momento, pedindo ajuda somente quando necessário, mas não queriam que a professora desse a resposta e sim os auxiliasse em como iniciar as resoluções. Esta percepção foi de grande valor para a professora, visto que alunos de 8º ano do EF II, adolescentes, vindos de dois anos de pandemia e que nunca tinham estudado Física antes estavam interessados em realmente aprender em como fazer para resolver as questões.

Segundo Ausubel (2003) o conhecimento se dá através de uma interação entre os conhecimentos prévios dos alunos e os materiais de instrução e essa interação ocorrerá quando forem atendidas a duas condições: a existência de uma situação de aprendizagem em que o aluno esteja disposto a aprender e em que o material preparado pelo professor tenha características que potencializem a aprendizagem significativa. Os resultados obtidos na prova institucional, de forma qualitativa, se mostram válidos para comprovar que os materiais desenvolvidos pelos alunos, as atividades e aplicações diferenciadas utilizadas em sala de aula para o ensino da cinemática foram significativos, visto que os conceitos estudados foram utilizados com frequência e além disso, explicados de forma a mostrar o entendimento dos alunos sobre o assunto e o seu grau de aprofundamento.

Os desenhos que foram feitos como PC na prova institucional pelos alunos, demonstraram de forma clara as ligações entre os conhecimentos prévios dos alunos, muitos utilizados nos primeiros mapas mentais, e os novos aprendizados adquiridos conforme as aulas foram aplicadas as turmas, relacionando as suas novas ideias baseadas nas que já tinham. Tendo em vista estas discussões e análises, pode-se tomar que o objetivo da SD foi atingido, visto que, com base nas análises e estudos realizados, a aprendizagem foi significativa, tomando como base o que disse Moreira (2010), que diz que a aprendizagem significativa é dada:

Pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Utilizando um pequeno quadro comparativo (tabela 3) entre o número de alunos, notas acima da média na prova institucional e número de alunos que optaram

por fazer o desenho como PC na prova institucional, mas não precisaram dessa nota, pois gabaritaram a prova:

Tabela 3: relação entre o número de alunos e suas notas na prova institucional.

Número total de alunos na turma	Notas acima de 13 pontos na prova institucional	Número de alunos que optaram por fazer o desenho na prova como PC	Número de alunos que não precisaram do PC porque gabaritaram a prova
8ºA - 33	28	29	15
8ºB - 23	20	19	12

Fonte: A autora, 2022.

É interessante notar, com a análise da tabela 3, o número de alunos que ficaram acima da média na prova institucional e o número de alunos que gabaritaram a prova, visto que as turmas geralmente não possuíam um número alto de notas acima da média, quando comparado com outros conteúdos já lecionados. Além disso, a quantidade de alunos que optaram por fazer o PC e não precisaram da nota extra para aumentar a pontuação na prova foi motivo de grande comemoração em sala de aula quando as provas foram devolvidas aos alunos corrigidas. Muitos diziam que não acreditavam que tinham gabaritado e outros vieram perguntar a professora se ela estava feliz com as notas deles. As tabelas com as notas dos alunos estão presentes neste trabalho nos ANEXOS. Foi emocionante ver a empolgação e animação dos alunos com os seus resultados.

Relacionando a participação dos alunos em sala de aula, em outras atividades com a proposta de revisão com a brincadeira da tinta na cara, é notável a aderência dos alunos para a atividade. Eles se empenharam em estudar para “vencer” o duelo, pediram por esse dia, pediram para irem de novo e para que fosse feito em mais dias a brincadeira, que iriam estudar mais. O que poderiam ser empecilhos para a realização da atividade, como o barulho causado, a sujeira e o sujar a roupa, foram contornados com a ideia de levar os alunos para outro ambiente para realizar a atividade, o aviso aos pais da proposta e que possivelmente iriam sujar as roupas e que deviam levar uma camiseta velha e a sujeita no chão que foi limpa pelos próprios alunos, onde eles mesmos tomaram a iniciativa de deixar tudo em ordem novamente,

visando que a professora percebesse isso e fizesse mais vezes a brincadeira com eles e para ajudar também.

De uma forma geral, a SD foi considerada pela professora, ao analisar os resultados e o desenrolar dos dias letivos, um sucesso. O objetivo de criar relações entre os subsunçores dos alunos e os novos conhecimentos construídos, principalmente o entendimento do uso de um 'referencial' foi atingido na maioria dos alunos de acordo com a análise das produções. O aprendizado, ao que tudo indica de acordo com as análises, foi significativo, o plano de aula foi seguido na medida do possível, com alguns imprevistos como a aula a mais, mas de maneira geral foi cumprido e o desejo de compartilhar essa experiência com outros professores, trocar ideias de como melhorar, aprimorar e aplicar, se mantém mais forte ainda.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho é desenvolver e analisar uma SD utilizando a TAS, utilizando recursos acessíveis a qualquer professor e escola e que se encaixe no planejamento sem se tornar algo inviável, que resulte em uma aprendizagem significativa. O plano de trabalho docente deste trabalho está presente nos ANEXOS. Com o uso do embasamento metodológico citado neste trabalho, interação real entre aluno e professor, com base nas concepções prévias dos alunos e nas produções dos mesmos, resultando no desenvolvimento dos subsunçores capazes de auxiliá-los no processo de aprendizagem e que possibilite meios e ferramentas para que futuramente, quando o conteúdo for revisto de forma mais aprofundada nas séries seguintes, a aprendizagem se torna mais significativa ainda.

Com o uso desta SD, dos materiais e estratégias aqui mencionados, foi possível notar, através de análises qualitativas, os indícios de uma aprendizagem significativa por parte dos alunos e da professora. Evoluções conceituais foram notadas, as concepções prévias tomaram forma durante as aulas e se remoldaram conforme as discussões acadêmicas avançavam, criando espaço para que novos conceitos fossem validados e os antigos foram melhorados. Por meio dos comentários e postura dos alunos foi percebida a leveza de estar estudando não só para a prova, com o desespero de tirar nota boa como observado em outras situações pela professora, e sim com a alegria de conseguir resolver sozinhos, um exercício que a uma primeira vista parecia muito difícil para eles. De demonstrar, por meio de falas, perguntas, desenhos, mapas mentais, exercícios e problemas que entenderam e a necessidade de confirmação disso.

REFERÊNCIAS

AL-JARF, Reima. Enhancing Freshman students' Writing Skills with a Mind Mapping software. In: PAPER PRESENTED AT THE 5TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, ELEARNING AND SOFTWARE FOR EDUCATION, 5, 2009, **Bucharest. Anais...Bucharest: Researchgate**, 2009. p. 18.

Disponível em:

<http://www.researchgate.net/publication/237277151_ENHANCING_FRESHMAN_STUDENTS'_WRITING_SKILLS_WITH_A_MIND_MAPPING_SOFTWARE>. Acesso em: 1 jul. 2022.

AUSUBEL, D. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. **Plátano Edições Técnicas**, 2003, Lisboa/Portugal. Tradução de The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

CARMO, P. M; MARCONDES, R. E. M; MARTORANO, A. A. S; Uma interpretação da evolução conceitual dos estudantes sobre o conceito de solução e processo de dissolução. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 9 Nº 1 35-52 (2010). Disponível em

<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART3_VOL9_N1.pdf>

DARSIE, M. M. P. "Avaliação e Aprendizagem". In **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n. 99, nov. 1996, p. 47-59.

Diário Oficial da União – seção 1; Disponível em: <D.O.U de 07/07/2015, pág. nº 2>. Acesso em: 27 jul. 2022.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, A. M. A. et al. Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática. Educar, Curitiba, n. 28, p. 231-246, 2006. **Editora UFPR**.

KUBO, M. O; BOTOMÉ, P. S; Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. Disponível em:

<<file:///C:/Users/denis/Downloads/33216469-1-PB.pdf>> Acesso em: 05 jun. 2022.

Marton, F., & Booth, S. (1997). Learning and awareness. Mahwah: Lawrence Erlbaum.

MOREIRA, M. A; GRECA, I.M. A mudança conceitual: análise crítica e propostas à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. Disponível em:

<<http://moreira.if.ufrgs.br/amudancaconceitual.pdf>>

MOREIRA, M.A. (2011b). Física de Partículas: uma abordagem conceitual e epistemológica. São Paulo: **Editora Livraria da Física**.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. **Editora Livraria da Física**, 2011(a), São Paulo/SP.

OLIVEIRA, Jéssica Cristina de. Aprendizagem significativa: uma possibilidade no contexto da educação a distância. 2016. 47 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

PETERSON, Anne R.; SNYDER, Paula J.. Using Mind Maps To Teach Social Problems Analysis. In: **ANNUAL MEETING OF THE SOCIETY FOR THE STUDY OF SOCIAL PROBLEMS**, 48, 1998, San Francisco. Annual meeting of the society for the study of social problems. San Francisco: Eric, 1998. p. 171. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED424882.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

RODRIGUES BRAIT, L. F.; DE MACEDO, K. M. F.; DA SILVA, F. B.; SILVA, M. R.; REZENDE DE SOUZA, A. L. A RELAÇÃO PROFESSOR/ALUNO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia, v. 6, n. 1, 2010. DOI: 10.5216/rir.v6i1.40868. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/rir/article/view/40868>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SILVA, O. L. da; FERREIRA, M. Modelo teórico para levantamento e organização de subsunçores no âmbito da Aprendizagem Significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/GftmMVGdCfWfJMMKPFzkszq/>>. Acesso em: 02 ago. 2022.

SOUZA, O. C; SILVANO, C. M. A; LIMA, P. I; Teoria da Aprendizagem Significativa na prática docente. **Revista Espacios**, Vol. 39 (Nº 23) Ano 2018. Pág. 27. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p27.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2022.

VALLE, L. UEPS: metodologia ajuda a promover aprendizagem significativa em 8 passos. **Instituto Claro**, 09, julho, 2022. Não localizado.

VASCONCELLOS, M. M. M. Avaliação & Ética. 2. ed. Londrina: **Eduel**, 2009

VILELA, S; Ilusão do movimento na palma da mão. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/ilus%C3%A3o-do-movimento-na-palma-dam%C3%A3o/a-1681451>> Acesso em: 20 jun. 2022

Zandomenghi, A. L. A. de O., Gobbo, A., & Bonfiglio, S. U. (2015). A utilização do mapa mental como ferramenta facilitadora no desenvolvimento da habilidade da escrita. **Revista Educação E Emancipação**, p. 11–48. Disponível em: <<https://doi.org/10.18764/>>

11. ANEXOS

PLANO DE TRABALHO DOCENTE					
Disciplina	Professor	Série	Turma	Curso	Aulas Previstas
Ciências / Física	Denise Gama	8º ANO	A / B	EF II	7 (50 minutos cada aula, aproximadamente)
CONTEÚDO ESTRUTURANTE		CONTEÚDO GERAL		CONTEÚDO ESPECÍFICO	
Mecânica		Cinemática		Movimento, repouso e velocidade escalar.	
OBJETIVO GERAL		OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
Entendimento da definição de movimento, repouso e velocidade escalar. Saber calcular variação da posição, intervalo de tempo e velocidade escalar. Usar e transformar corretamente as unidades de medidas.		Que a turma saiba definir, utilizando argumentos físicos, movimento e repouso, dando enfoque no uso e na necessidade de um referencial. Saber diferenciar rotação de translação. Utilizar corretamente e entender o cálculo da variação da posição, variação do tempo e velocidade escalar. Saber quais são as unidades de medida das grandezas estudadas no SI (Sistema Internacional) e transformar as unidades fora do SI para o SI corretamente.			
ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS					
<p><u>Aula 1</u> – A aula será iniciada com a discussão com os alunos sobre o significado da palavra ‘cinemática’. Logo após, será pedido aos alunos que produzam um mapa mental com no mínimo 12 ligações com o tema central ‘movimento’, aula dialogada.</p> <p><u>Aula 2</u> – Definição física no quadro de movimento, repouso, referencial, rotação e translação, aula expositiva. Após explicar o significado das palavras ‘cinemática’ e ‘cinema’ será proposto a produção em casa de um flip book.</p> <p><u>Aula 3</u> – Uso de exemplos práticos para o entendimento de movimento, repouso, referencial, rotação e translação. Alguns alunos serão chamados para representar por meio de seus movimentos a translação, rotação, movimento de rotação + translação (um aluno rotacionará e transladará a frente da sala, utilizando como exemplo os planetas do Sistema Solar). Dois alunos serão colocados frente a frente e um aluno andar enquanto o outro estiver parado e depois os dois andarão juntos, o objetivo é demonstrar que movimento e repouso, de acordo com suas definições físicas, dependem de um referencial para serem definidos e que o movimento e repouso são relativos. Resolução de problemas na apostila.</p> <p><u>Aula 4</u> – Explicação e definição no quadro de variação da posição, variação do tempo e de velocidade escalar. Apresentação das unidades de medida do SI e suas respectivas transformações. Serão feitos exemplos no quadro com o uso das fórmulas passadas e conversões de unidades de medida.</p> <p><u>Aula 5</u> - Resolução em sala de problemas abertos e exercícios sobre o tema. Será passado aos alunos uma lista de exercícios, de forma a prepara-los para a prova institucional.</p>					

Aula 6 - Aula de revisão utilizando a brincadeira de tinta na cara e produção de um novo mapa mental com o tema 'movimento' novamente

Aula 7 - Aplicação da prova institucional do colégio (normas institucionais) e inclusão de uma questão extra para que os alunos desenhem sobre o tema 'movimento'.

RECURSOS DIDÁTICOS

Projektor, computador, quadro, giz, folha sulfite, lista de exercício, tinta, pincel, apostila didática.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Se o aluno obteve mudança conceitual comparando os mapas mentais no início da aula e no final da aula. Análise dos desenhos produzidos pelos alunos e se os desenhos condizem com os aspectos físicos explicados em sala de aula. Resolução da prova institucional utilizando os conceitos físicos e fórmulas estudadas em sala de aula.

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Mapas mentais, desenhos, prova institucional, lista de exercício e revisão teórica por meio de brincadeira.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

DARSIE, M. M. P. "Avaliação e Aprendizagem". In Caderno de Pesquisa, São Paulo, n. 99, nov. 1996, p. 47-59.

GOMES, A. M. A. et al. Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática. Educar, Curitiba, n. 28, p. 231-246, 2006. Editora UFPR.

MOREIRA, M.A. (2011b). Física de Partículas: uma abordagem conceitual e epistemológica. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Zandomenighi, A. L. A. de O., Gobbo, A., & Bonfiglio, S. U. (2015). A utilização do mapa mental como ferramenta facilitadora no desenvolvimento da habilidade da escrita. *Revista Educação E Emancipação*, p. 11–48.

Turma: 8A

vel. * Não rasure!

Nota	N.º
16	36.
23	37.
25	38.
23	39.
21	40.
25	41.
25	42.
25	43.
24	44.
13	45.
16	46.
16	47.
25	48.
25	49.
25	50.
	51.
23	52.
25	53.
17	54.
25	55.
13	56.
21	57.
25	58.
25	59.
15	60.
14	61.
13	62.
21	63.
22	64.
25	65.
11	66.
23	67.
25	68.
	69.
13	70.

Digitalizado com CamScanner

Figura 41: tabela de notas dos alunos na prova institucional (valor: 25 pontos). Acervo da autora, 2022.

2.ª Chamada
Turma: 8B

vel. * Não rasure!

Nota	N.º
15	36.
23	37.
10	38.
	39.
	40.
23	41.
25	42.
20	43.
10	44.
24	45.
22	46.
18	47.
25	48.
19	49.
25	50.
25	51.
	52.
24	53.
25	54.
25	55.
	56.
13	57.
23	58.
	59.
15	60.
14	61.
25	62.
18	63.

Digitalizado com CamScanner

Figura 42: tabela de notas dos alunos na prova institucional (valor: 25 pontos). Acervo da autora, 2022.

Lista de exercícios – Física – Velocidade – 8º ano – Prof. Denise

- 1) Calcule a variação da posição ΔS de um carro que parte do repouso e vai até o km 5.
- 2) Calcule a variação da posição ΔS de um corpo que parte da posição inicial 2 m e vai até a posição final 19 m.
- 3) Calcule a variação da posição ΔS (em metros) de uma moto que parte da posição 1 m e vai até a posição 200 cm.
- 4) Calcule a variação da posição ΔS (em metros) de uma pessoa em sua bicicleta que parte do repouso e vai até a posição 2 km.
- 5) Calcule a variação do tempo Δt (em segundos) de um movimento de uma peça de xadrez, que inicia seu movimento do repouso e o finaliza em 6 s.
- 6) Calcule a variação do tempo Δt (em segundos) de um corpo que inicia seu movimento em 2 s e o finaliza em 1 min.
- 7) Calcule a variação do tempo Δt (em segundos) de um corpo que inicia seu movimento em 1 min e o finaliza em 1 h.
- 8) Calcule a velocidade de uma pessoa que se deslocou 20 m em 5 s.
- 9) Calcule a velocidade (em m/s) de um corpo que se desloca 5 km em 100 s.
- 10) Calcule a velocidade de um corpo que iniciou seu movimento na posição 1 m, com 2 s e o finalizou na posição 11 m com 7 s.
- 11) Calcule a velocidade de um corpo que se desloca 6 km em 2 h.

Lista de exercícios aplicada em sala de aula. Acervo da autora, 2022.