

O USO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO OBJETO PARA O ENSINO DE ESTÁTICA NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

THE USE OF CONCEPT MAPS AS A TOOL FOR TEACHING STATIC
EQUILIBRIUM IN THE FIRST YEAR OF HIGH SCHOOL

Gustavo Luiz da Silva

gls1@discente.ifpe.edu.br

Kalina Cúrie Tenório Fernandes do Rêgo Barros

Kalina.curie@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

O presente estudo propõe uma abordagem inovadora para o ensino de Estática no primeiro ano do ensino médio, empregando a ferramenta pedagógica dos mapas conceituais. Os mapas conceituais são recursos gráficos que visam representar de forma organizada e hierárquica o conhecimento, facilitando a compreensão e a conexão entre os conceitos abordados. Este artigo descreve a estratégia metodológica utilizada, baseada em um modelo de ensino construtivista, que prioriza a construção ativa do conhecimento pelo aluno. A pesquisa foi conduzida em duas escolas de Ensino Médio, sendo uma da rede pública e outra da rede privada de ensino, envolvendo amostras similares em quantidade de alunos do primeiro ano, os quais foram submetidos a um questionário e posteriormente a uma intervenção pedagógica estruturada com base nos mapas conceituais. Os resultados obtidos revelam uma significativa melhora no desempenho dos alunos em relação à compreensão dos conceitos de Estática, bem como uma maior capacidade de estabelecer conexões entre os diferentes tópicos abordados. Conclui-se, portanto, que os mapas conceituais surgem como uma valiosa ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando uma abordagem mais dinâmica e eficaz para o ensino de conceitos complexos como os da Estática.

Palavras-chave: Ensino de Física; Aprendizagem Significativa; Mapas Conceituais; Estática.

ABSTRACT

The present study proposes an innovative approach to teaching Statics in the first year of high school, employing the pedagogical tool of concept maps. Concept maps are graphical resources aimed at representing knowledge in an organized and hierarchical manner, facilitating comprehension and connection between the concepts addressed. This article describes the methodological strategy used, based on a constructivist teaching model that prioritizes the active construction of knowledge by the student. The research was conducted in two high schools, one from the public school system and the other from the private sector, involving similar samples in terms of the number of first-year students, who were subjected to a questionnaire and subsequently to a structured pedagogical intervention based on concept maps. The results obtained reveal a significant improvement in students' performance regarding the understanding of Statics concepts, as well as an increased ability to establish connections between the different topics addressed. It is concluded, therefore, that concept maps emerge as a valuable tool in the teaching-learning process, providing a more dynamic and effective approach to teaching complex concepts such as those of Statics.

Keywords: Physics Education; Meaningful Learning; Concept Maps; Statics.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física durante o decorrer dos anos do Ensino Médio possui papel importantíssimo sobre a realidade no qual o estudante está inserido, pois, é a partir desta realidade que o estudante compreende o que são os fenômenos físicos, como eles são representados pelos os seus conteúdos e como poderemos introduzir esses fenômenos a partir de cálculos matemáticos e representá-los experimentalmente. Não obstante, é dever da escola ajudar o estudante a entender e lidar criticamente com aspectos da realidade, bem como, visualizar a sua importância no espaço escolar, evidenciando o seu papel de protagonista.

Contudo, de acordo com (GAMA et al., 2021) a escola atual advém de práticas tradicionalistas de ensino inseridas a partir da época da Revolução Industrial, no qual a sociedade de tal época apenas admitia que na sala-de-aula o professor era o único detentor do conhecimento e que o estudante apenas deveria fazer o que o professor pediria, e além disso, em detrimento dos conteúdos trabalhados em sala iriam advir do uso de livros didáticos e que concentrariam apenas cálculos matemáticos e exercícios de fixação, gerando

nisso um aprendizado mecanizado de ensino, no qual, o enfoque dos conteúdos seria trabalhado de modo repetitivo.

Em se tratando de tais concepções tradicionalistas podemos informar que:

A componente de Física mesmo tendo enorme abrangência científica, tradicionalmente, possui pressuposto de ser uma componente curricular que associa-se bastante ao uso de teorias e livros didáticos, assim como, está bastante associada ao uso de exercícios de fixação/problematização, e também de repasse massivo de assuntos em sala de aula. No qual, diante disso, tem-se observado que alguns estudantes passam a não enxergar a componente com bons olhares, surgindo a partir de tal demonstração, pensamentos de desprezo e desinteresse pela componente. (FILHO, 2023, p. 3)

Diante disso, o presente trabalho visa, a partir de pesquisas de campo, discutir a possibilidade de alternativas para o ensino de Física com a utilização da aprendizagem significativa de David Ausubel, de modo a superar o silêncio disciplinador existentes nas salas de aula, proporcionando ao estudante abordagens cognitivas que visem atribuir novos aprendizados, associados aos conhecimentos já existentes. A partir disso, o estudante evidencia o seu papel de protagonista em sala-de-aula, e o professor será um preceptor/mediador que estará lá único e exclusivamente para fortalecer o seu desenvolvimento.

A escolha pelas seguintes subáreas da pesquisa deu-se através das críticas que a componente curricular de Física vem tendo ultimamente pela maioria dos estudantes e por alguns professores, críticas essas que segundo (Marcondes, 2008; Mello & Santos, 2012) que enfatizam que a Física está sendo introduzida ultimamente em âmbito escolar apenas pelo uso de fórmulas e pelo uso massivo de conteúdos, deixando a entender que essa componente deduz-se na maioria das vezes pelo uso de práticas repetitivas e pela memorização de conteúdos, trazendo de certo modo um nível de monotonia em sala-de-aula, trazendo concepções mecanizadas de ensino, que é totalmente o contrário que a aprendizagem significativa preza.

Sendo assim, mediante ao que foi relatado, a pesquisa tem por objetivo a partir de pesquisas de campo de cunho qualitativo evidenciar a importância da aprendizagem significativa e dos mapas conceituais como uma possível alternativa para a superação do uso de metodologias tradicionalistas abordadas em sala-de-aula, no qual, é um processo recorrente à práticas de ensino introduzidas desde a Era Industrial, e que infelizmente ainda predominam no âmbito regular de ensino.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No contexto do ensino de física, o estudo da cinemática e da estática desempenha um papel fundamental na compreensão dos princípios fundamentais do movimento e do equilíbrio dos corpos. A cinemática, ramo da física que se dedica à análise dos movimentos sem se preocupar com as causas que os originam, permite aos estudantes explorar conceitos como velocidade, aceleração e trajetória, fornecendo uma base sólida para a compreensão de fenômenos físicos em diversas situações do cotidiano. Por sua vez, a estática, ramo que estuda os corpos em repouso e as forças que atuam sobre eles, oferece uma visão essencial sobre as condições de equilíbrio e as interações entre corpos, constituindo-se como um alicerce para o entendimento de estruturas e sistemas físicos complexos.

Nesse cenário, a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (2003) e os mapas conceituais de Moreira (2012) emergem como ferramentas pedagógicas poderosas para promover uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos físicos. A abordagem proposta por Ausubel enfatiza a importância de relacionar o novo conhecimento com a estrutura cognitiva preexistente do aprendiz, facilitando a assimilação e a retenção de informações de forma significativa. Por sua vez, os mapas conceituais, oferecem uma representação visual dos conceitos e suas inter-relações, estimulando a reflexão, a organização do conhecimento e a construção de significados pelos estudantes. A integração dessas abordagens no ensino de física, especialmente na abordagem de temas como cinemática e estática, promove uma experiência de aprendizagem mais envolvente, autônoma e significativa para os alunos.

2.1 O ENSINO DE FÍSICA

O ensino de Física nas escolas no nosso país vem sofrendo inúmeras mudanças ao decorrer dos tempos, principalmente em épocas que retratavam a ditadura/regime militar, no qual o âmbito educacional sofreu bastante com a instauração de práticas do autoritarismo, em que a gestão governamental da época decretou reformas em todos os níveis de ensino, desde ao infantil ao superior; porém, sem consentimento da população daquela época (FILHO, 2022).

Mediante isso, Libâneo (1984, p. 164) nos traz que “Ela sempre atendeu às camadas socialmente privilegiadas e atendeu bem; torna-se, entretanto, ineficaz quando sua clientela se diversifica devido ao acesso das camadas médias e populares”, a partir disso salienta-se que quando a educação é destinada a grupos diversos ela se torna ineficaz, pois, frequentemente, a educação com todos os gozosdos seus direitos era destinada a grupos favorecidos/escolhidos.

Diante de tais fatos, (FILHO, 2022) nos traz que houve um retrocesso no âmbito educacional, no qual, tinham por intuito formar indivíduos capacitados apenas para determinadas funções, principalmente se essas funções fossem de cunho industrial, de maneira que, pudesse privilegiar o crescimento empresarial, a alta do capitalismo; gerando assim uma descentralização na formação de indivíduos para as classes menos favorecidas/diversas, e trazendo à tona a marginalização do indivíduo perante à sociedade. E, de acordo com (MOREIRA 2021, p. 1) ao decorrer da instauração de tais processos, as escolas passaram a ser locais centrais de treinamento, atendendo grupos específicos, e deixando de ser um espaço/centro educacional.

Sendo assim, um espaço sem perspectivas de inclusão social, e que atendessem quaisquer condições se quer que forneça qualidade estudantil, de maneira a conectar aspectos educacionais ao âmbito da economia, gerando assim uma dependência, que uniria o útil ao agradável para os interesses daquela época que pretendiam gerar mão de obra barata e com o mínimo de qualificação, ou seja, tudo o que era pretendido para o grupo do regime militar da época.

Deixando inúmeras lacunas nas áreas de ensino e nos modos de se ensinar. Contudo, a educação ao decorrer dos tempos vem sendo resistente, tentando assumir o seu papel perante a sociedade, a fim de transmitir cultura, formação, e dignidade no que se diz respeito ao cumprimento de direitos básicos dos indivíduos, de modo a formar cidadãos críticos, não omissos a realidade impostas, e aspectos de dominação e doutrinação (NASCIMENTO, 2007). Buscando emancipação a partir disso, procurando formação não diretamente para trabalho, mas sim, para a vida. De modo que, fosse possível uma formação mais humanística, inovadora, oxalá libertadora. (LIBÂNEO, 1984, p. 165).

Ou seja, a partir do que foi relatado a educação contemporânea possui caráter mais democrático, com o intuito de tentar atingir a todos os indivíduos. Posteriormente, temos que o ensino da Física, vem encontrando diversas dificuldades, chegando às vezes a obter certos questionamentos sobre sua valorização e méritos. Contudo, a Física possui papel importantíssimo em vários entornos globais, pois, está presente desde uma simples receita do nosso cotidiano, até a observação de planetas, constelações, e no estudo sobre partículas, entre outros.

Segundo Saviani (1991) algumas das dificuldades dos estudantes entenderem os conceitos relacionados à componente de Física dar-se-ão por conta que as perspectivas de aprendizagens ainda estão alinhadas à práticas tradicionalistas de ensino, visto que, o professor será o detentor do conhecimento em sala-de-aula e o estudante seria uma espécie de ouvinte/receptor de conteúdos, de uma maneira que não seja potencializado os conhecimentos prévios do estudante.

De acordo com (MOREIRA; MASSONI, 2015, p.34) este modelo tradicionalista é um dos principais fatores de desestímulo dos estudantes,

possuindo detrimento imparciais, retrógrados, caracterizados por focar memorização de informações, e acima de tudo a não abrangência de práticas tangíveis e uma certa falta de ensino humanizado; que vise atender e respeitar o espaço do estudante, de maneira que possa estimular práticas que elevem o seu protagonismo. Diante disso, surgem necessidades de adequar os conteúdos de Física a práticas de ensino que estimulem o aprendizado cognitivo do estudante, de maneira que o estudante possa ser melhor ouvido e percebido dentro da sala de aula e no âmbito escolar, e além disso, que consiga adequar/associar conhecimentos a situações reais.

2.2 CINEMÁTICA

De acordo com (Nussenzveig, 1993) em se tratando dos conteúdos de Física a Cinemática tem papel importantíssimo, no qual, nos traz a Mecânica que trata dos estudos dos movimentos, de maneira que independe de suas causas, objetivando descrições matemáticas, bem como, os seus modelos observados. Diante disso, temos que:

A importância de conceitos que envolvem a descrição dos movimentos e sua compreensão é fundamental e as grandezas envolvidas são velocidade, espaço percorrido, variação do tempo e aceleração, porém, a Cinemática não se resume na definição destas quatro grandezas, ela expressa os movimentos através de modelos matemáticos para corpos com baixa velocidade, definida para corpos que podem ser resumidos em partículas de dimensões desprezíveis, tipicamente presentes no cotidiano. (SANTOS, 2016, p. 10)

Diante disso, (SANTOS, 2016) nos traz que a Cinemática é uma área da Física que além de ser extremamente importante, ela torna-se também muito interessante, pois, os entendimentos destes referentes modelos expostos acima proporcionam ao estudante um conhecimento da ciência e ideias que reflitam a base estrutural dos conteúdos da Física. Contudo, nem só de maravilhas o conteúdo de Cinemática faz parte. Segundo Lariucci [LARIUCCI, 2001] o ensino da Cinemática no Ensino Médio vem sofrendo alguns percalços no Nível Médio de Ensino, no qual, algumas características estão sendo marcadas por inúmeras causas, são algumas delas: uso de tempo excessivo para se estudar os conteúdos da Cinemática, no qual, muitas vezes estão focando apenas os estudos das áreas de Gravitação e Dinâmica.

A falta de realização de experimentos é um fator também bastante preocupante, pois, a utilização de práticas experimentais auxiliam muito no aprendizado estudantil; além disso, a incapacidade de visualizar concretamente os movimentos (a falta de experimentação pode também estar associada), de modo que, a aprendizagem do estudante associa-se com um conhecimento abstrato,

e que não dá mostras de resultados. Além desses entraves que foram destacados, podemos citar também: o uso constante de fórmulas e terminologias sem correlação alguma com a natureza da Cinemática. Diante de tais problematizações sobre o ensino da Cinemática e suas aplicações, advém a utilização de algumas concepções de ensino, bem como, o uso de mais experimentação e tecnologias para a sala-de-aula, para tentar sair desse nicho no qual vivemos presos.

De acordo com (SANTOS, 2016, p. 17) para quem busca alternativas nos livros didáticos de ensino:

Os livros didáticos na maioria das vezes apresentam uma sequência didática tradicional e entediante sobre a cinemática, pois não estão associados aos movimentos mais vistos no dia a dia do aluno, por exemplo, pedindo ao aluno que associe o movimento uniforme ou uniformemente variado com alguma situação conhecida do seu cotidiano, certamente ele terá dificuldade para responder ou dar exemplos. (SANTOS, 2016, p. 17)

A partir do que foi relatado anteriormente, é possível notar que se buscamos saídas nos livros didáticos, eles não apresentam aspectos da realidade, ou seja, o estudante não se sente inserido no que for trabalhado na componente, tampouco se sentem à vontade com práticas doutrinadoras em sala-de-aula. Diante de todo esse desenvolvimento, escolhemos trabalhar na referente pesquisa com uma aprendizagem que possa associar uma boa sequência para o estudante, de modo que ele possa aprender situações reais do seu dia-a-dia, que possa conciliar experimentos para ver como um conteúdo funciona na prática, e de tal modo que o estudante possa adequar os conceitos da Física juntamente aos de laboratório de ensino; pesquisando, coletando dados, estabelecendo hipóteses, e porque também não adequar o uso de simuladores, a possibilidade de se fazer isso seria com Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, tem como uma de suas características principais o cognitivismo, diante disso temos que ela segundo Moreira e Masini (2006, p. 13 apud DARROZ et al., 2015, p.3) “preocupa-se com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição e tem como objetivo identificar os padrões estruturados dessa transformação”. A partir disso, podemos salientar que tal teoria objetiva compreender todo um conjunto de elementos, como: conhecimentos prévios associados a novas aprendizagens, bem como, atos de pensar, agir,

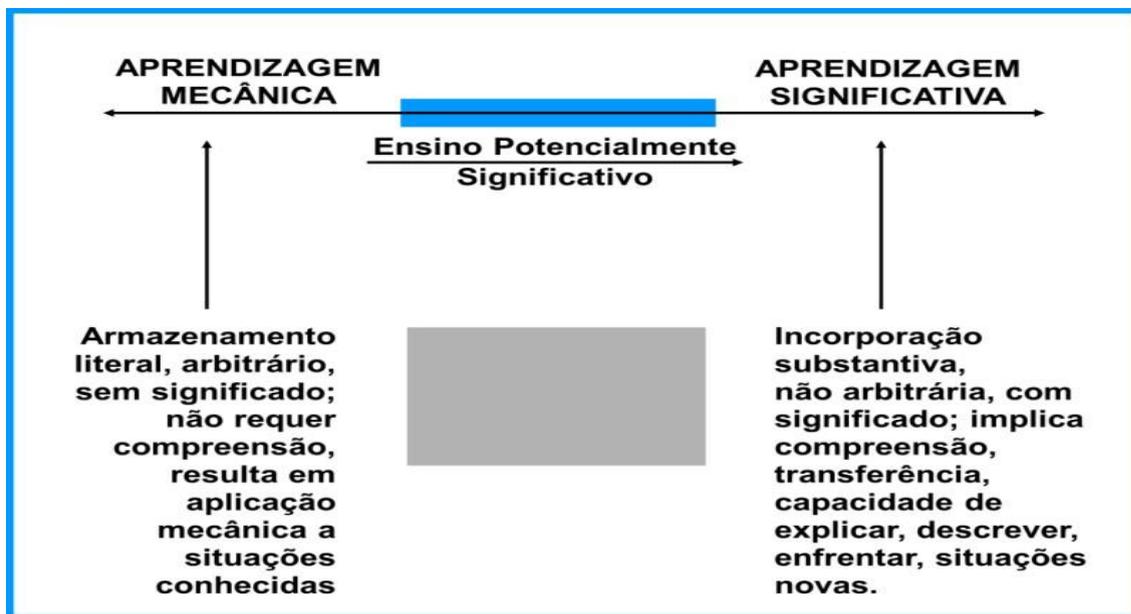
expressar, e de quais formas tais elementos estão organizados na mente do estudante. De acordo com (DARROZ et al., 2015), quando tal conhecimento prévio se associa a novos conhecimentos através de uma estrutura cognitiva prévia, esse processo é denominado de subsunção, que age como uma espécie de âncora, que é o que diferencia a parte de decorar para o ato do aprendizado real.

Dessa forma, podemos evidenciar que:

A aprendizagem preconizada por Ausubel ocorrerá quando o novo conteúdo interagir com conceitos subsunções relevantes presentes na estrutura cognitiva do estudante, de forma não arbitrária e não literal. Ela pode ocorrer de modo receptivo ou por descoberta, mas, independentemente do modo como aconteça, será significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária à estrutura cognitiva do sujeito. Nesse aspecto específico da estrutura do sujeito, que irá se relacionar aos novos conhecimentos, é definido como subsunção e é responsável por ancorar as novas informações e, também, interagir com elas. (AUSUBEL, apud DARROZ et al., 2015, p. 3)

Sendo assim, a aprendizagem significativa pode se desencadear das seguintes formas: ela pode iniciar a partir de uma descoberta de algum assunto/conteúdo, e ela também pode se dar através de uma recepção. Sendo que, em ambos a aprendizagem mecânica ainda pode existir, pois, de forma não arbitrária ela coexiste com a aprendizagem significativa, no qual, ela é o início do armazenamento de informações a partir desse processo literal e não arbitrário que vai para uma incorporação substantiva de informações que implica uma compreensão, que leva a explicação, depois a descrição, e posteriormente ao enfrentamento de novas situações. A seguir, temos um mapa conceitual que demonstra como isso acontece:

Figura 01: Mapa Conceitual sobre o ponto de partida de uma aprendizagem mecânica até que se chegue a uma aprendizagem significativa de acordo com Marco A. Moreira, 2012

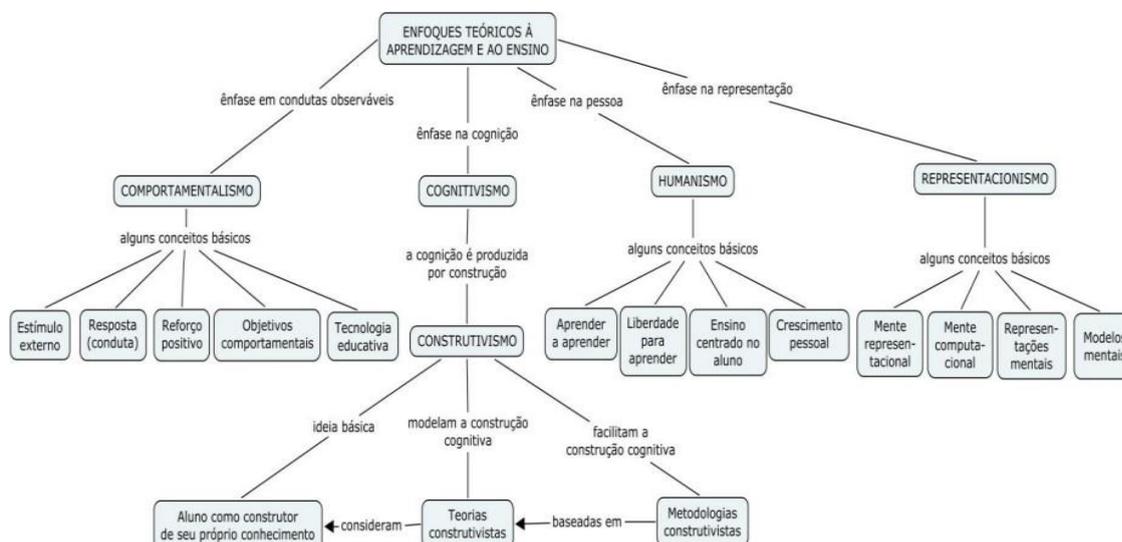


Fonte: MOREIRA, Marco Antônio, 2012, p. 4

Disponível em: <http://educonse.com.br/ixcoloquio/Artigo_Aprendizagem.pdf> Acesso em: 07/02/2024 às 11:51 PM.

Logo, (MOREIRA, 2012) nos traz que tais teorias possuem características de aprendizagem baseadas no construtivismo, de forma que, alinham-se a dois tipos de aprendizagem: superordenada, subordinada. Ambas possuem ligação com a aprendizagem de novos conhecimentos e ideias atribuídas, só que, a aprendizagem subordinada está ligada como âncora, ligando conhecimento prévio (já existente), com o novo (que ainda está por vir). Já a superordenada está alinhada com a reorganização das informações atribuídas ao decorrer de um processo contínuo, funcionando assim, como um ponto de partida para que práticas de ensino potencialmente significativas possam chegar ao estudante conciliando conhecimentos práticos e teóricos, devido a metodologias dinâmicas adotadas em sala de aula de modo que possa estimular engajamentos sociais e acadêmicos facilitando a absorção do “real” significado. Além de tais teorias, Moreira nos traz a representação delas vinculadas ao uso da Aprendizagem Significativa a partir do mapa conceitual a seguir:

Figura 02: Mapa conceitual sobre os focos da Aprendizagem Significativa de Marco A. Moreira, 2012



Fonte: MOREIRA, Marco Antônio, 2012, p. 3

Disponível em: <http://educonse.com.br/ixcoloquio/Artigo_Aprendizagem.pdf> Acesso em: 07/02/2024 às 03:51 AM.

O mapa demonstrado anteriormente, nos traz que a teoria da Aprendizagem Significativa incorpora diversos fatores. São alguns destes: “Comportamentalismo, Cognitivismo, Humanismo e o Representacionismo”. Cada um desses fatores possui uma ênfase de acordo com sua área. A partir disso, quando associamos tais aspectos da Aprendizagem Significativa ao ensino da Física, podemos perceber que vai totalmente de encontro para o que as práticas no ensino da Física precisam possivelmente para darem certo, de modo que, a aprendizagem significativa dar-se-á pela forma que cativamos um estudante, a partir de exposição de problemas e situações que instiguem o estudante a querer e procurar sempre mais e mais, dessa maneira ele irá estimular sua capacidade cognitiva, e além disso, poderá incluir nos seus hábitos diurnos o hábito de aprender por saber que é proveitoso, além de executar isso com liberdade, coisa que em épocas atrás não era possível.

Além disso, o professor pode a partir do enfoque comportamentalista estimular o estudante de forma a trabalhar sua resposta e conduta em sala de aula, además, um reforço positivo sempre é bom para o crescimento pessoal, comportamental e mental do estudante. Porque ele terá mais liberdade de agir em sala, e conseqüentemente liberdade e autonomia de trabalhar a partir de formas coletivas.

Sendo assim, conforme nos traz Ausubel a Teoria da Aprendizagem Significativa possui base no construtivismo, mediante isso ela tem por principal

pilar tornar e reconhecer o estudante como epicentro de todo um processo escolar, trabalhando práticas de intervenção, exposição de opiniões e ideias, experimentos, laboratórios de ensino, adequar as metodologias ativas em sala-de-aula e entre outros exemplos do que pode ser feito em sala.

3 METODOLOGIA

Para fins metodológicos a presente pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa conciliada à pesquisa de campo. Santos (2002) nos traz que tais tipos de pesquisa permitem ao discente pesquisador envolver-se artificialmente na produção de um fato ou em um fenômeno a ser estudado com objetivos claros, ou seja, tal pesquisa nos fornece meios para que possamos avaliar assim o nível de conhecimento dos estudantes acerca de algum fenômeno específico.

De modo que, poderemos assim examinar evidências através das abordagens escolhidas baseadas na obtenção de dados verbais e visuais. Diante disso, temos por objetivo central no nosso trabalho demonstrar a importância da aprendizagem significativa como uma possível alternativa para romper com práticas tradicionais nas aulas de Física.

3.1 CAMPO DE PESQUISA

Para a realização da pesquisa de campo escolhemos duas escolas do município de Arcoverde, estado de Pernambuco, sendo uma da rede pública estadual pertencente ao Governo de Pernambuco, a Escola de Referência em Ensino Médio Senador Vitorino Freire. A segunda instituição escolhida foi o Colégio Imaculada Conceição, pertencente à rede particular de ensino. As referidas instituições foram escolhidas tanto por quesitos de reconhecimento, por serem escolas de referência na região, bem como, por seus quesitos de acessibilidade, pois, estão adequadas às novas diretrizes e bases pertinentes ao Novo Ensino Médio, facilitando assim a abrangência de carga horária para podermos efetuar os procedimentos metodológicos.

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Foram selecionados para o desenvolver de nossa pesquisa dois grupos de 10 alunos, selecionados por seus respectivos professores de física, estudantes de turmas do 1º Ano, sendo um grupo do EREM Senador Vitorino Freire e o outro do Colégio Imaculada Conceição, com isso, foi possível realizarmos a aplicação de um questionário sobre os conceitos de Estática para os dois grupos realizarem. Posteriormente, para os mesmos dois grupos, pedimos que ambos realizassem a construção de um mapa conceitual, de modo que pudessem subdividir a partir dos

seus conhecimentos as principais partes que compõem esta área da Cinemática.

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para analisarmos os entendimentos dos discentes acerca dos fenômenos, leis e teorias que permeiam esta área da Cinemática, utilizamos dois instrumentos de coleta: o primeiro foi um Questionário Semiestruturado com dez questões, sendo aplicado para ambos os grupos nas mesmas proporções. Neste, os grupos deveriam responder de forma coletiva, entrando em um consenso entre si e dando uma única resposta. O segundo instrumento utilizado para analisarmos as concepções dos estudantes acerca do conteúdo citado acima, foi o método pertinente a aprendizagem significativa, denominado *Mapa Conceitual*, com o intuito que os estudantes pudessem associar pontos importantes ligados à Cinemática.

3.3.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS PARA OS ESTUDANTES

Os fundamentos da Estática, já haviam sido previamente abordados em sala de aula pelos docentes responsáveis, isto serviu como alicerce para a subsequente exploração conceitual do tema. A imersão prévia dos alunos selecionados no âmbito da Estática foi o suficiente para a aplicação do questionário e desenvolvimento do mapa conceitual.

Em se tratando da utilização de um questionário para os estudantes do 1º Ano, pensamos em utilizar um questionário semiestruturado com respostas abertas, tratando assim de aplicar questões que focam em conteúdos e roteiros pré-estabelecidos, mas que dão determinada liberdade para que o estudante responda, demonstre, e exemplifique através de suas palavras o que ele entendeu acerca de quaisquer conteúdos. O questionário foi aplicado de modo presencial, em folhas de papel A4, de modo a proporcionar ao estudante a maior facilidade e simplicidade possível para realização do mesmo. Diante disso, temos abaixo o questionário aplicado para os estudantes:

Quadro 01: Questionário aplicado aos estudantes sobre Cinemática

Questionário
Questão 01- Fundamentos Conceituais: a) Defina de forma sucinta o conceito de estática; b) Diferencie estática de dinâmica.
Questão 02- Leis de Newton: a) Enumere as três Leis de Newton; b) Explique como a primeira Lei de Newton se aplica a objetos em repouso.
Questão 03- Força e Equilíbrio: a) Descreva o que significa dizer que um objeto está em equilíbrio; b) Ilustre, com um exemplo, uma situação em que as forças estão balanceadas.
Questão 04- Diagrama de Corpos Livres: a) Explique a finalidade e a importância do diagrama de corpo livre; b) Demonstre a construção de um diagrama de corpo livre para um objeto em repouso.
Questão 05- Atrito e Forças Tensionais: a) O que é atrito? b) Qual a diferença entre Atrito Estático e Atrito Dinâmico?
Questão 06- Cálculo de Forças: a) Apresente a equação fundamental da segunda lei de Newton; b) Resolva um problema simples de estática envolvendo o cálculo de forças.
Questão 07- Momento de uma Força: a) Defina momento de uma força; b) Explique como a alavanca utiliza princípios estáticos para amplificar forças.
Questão 08- Centro de Massa: a) Conceitue o centro de massa de um sistema de partículas; b) Relacione o centro de massa com o equilíbrio estático de um objeto
Questão 09- Aplicações Práticas: a) Apresente um exemplo prático do uso dos princípios estáticos no dia a dia; b) Discuta como a estática é relevante.
Questão 10- Auto avaliação: a) Como você avalia seu entendimento sobre o tema estática na disciplina de Física até o momento?

Fonte: Próprio Autor

3.3.2 CONSTRUÇÃO DE UM MAPA CONCEITUAL

Além da realização de um questionário envolvendo os conteúdos/subáreas da Cinemática, foi desenvolvido pelos estudantes um mapa conceitual. Tal procedimento de desenvolver um mapa conceitual torna-se de extrema importância, pois, segundo Moreira (2012), a utilização de mapas conceituais é algo totalmente flexível e que pode ser utilizada como instrumento de análise de aprendizagem sobre quaisquer fenômenos, análise de currículos, técnica didática, e principalmente um meio de avaliação.

Para a elaboração dos mapas conceituais como dito anteriormente os

estudantes divididos em dois grupos, um com alunos da rede pública e outro da rede privada, no qual, foi proposto para eles depois de toda uma explicação, estruturação, e resolução do questionário, uma área da Cinemática conhecida como Estática. A partir desta problemática, e pelos entendimentos dos estudantes tínhamos por intuito que eles fossem dialogando entre si, estabelecendo ideias e estruturando, e que assim fossem montando os seus mapas conceituais e elencando sub conteúdos os caminhos que levaram eles a colocar tais tópicos.

4 ANÁLISE DE DADOS

A presente pesquisa teve por intuito evidenciar a importância da aprendizagem significativa de David Ausubel como possível alternativa para a adoção de novas metodologias em sala de aula vistas às concepções tradicionalistas de ensino. A partir disso, buscamos avaliar diante da aplicação de questionários os saberes prévios dos estudantes acerca do conteúdo de Cinemática, e posteriormente, correlacionar a partir de dados obtidos pelo referente teste, explicações e interações, no qual, pudessem nortear os estudantes relacionando os conceitos aprendidos entre eles objetivando assim na criação de mapas de maneira coletiva/em grupo para que pudessem compartilhar saberes.

Reforçando a importância da utilização de questionário Gil (2011, p. 128) nos traz que a utilização de tal técnica permite que possamos realizar uma coleta de informações acerca da realidade estudantil, de modo a propiciar um verdadeiro adendo a investigação, podendo assim ser de grande valia para a composição de uma pesquisa, bem como, sua organização.

4.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

A fim de analisar os entendimentos dos estudantes acerca do fenômeno da Estática, preconizamos a elaboração de um questionário composto por dez questões abertas. Pois, a partir delas os alunos poderiam responder sucintamente algumas questões (porque exigiam respostas objetivas), e em outras questões iriam relatar abertamente os seus entendimentos acerca do conteúdo, e também, posteriormente, retratar de que maneira essas sub-áreas estavam sendo demonstradas.

Além disso, objetivamos utilizar tal questionário, pois, eram conteúdos que os estudantes acabaram de vivenciar em sala de aula com os Professores das componentes de Física, tanto na escola pública quanto na privada. Em seguida, podemos analisar as respostas obtidas a partir da realização do questionário

exposto anteriormente, no qual, foi subdividido em: grupo 1 para estudantes da escola pública e 2 para escola privada, assim como detalhado abaixo.

Os quadros a seguir tratam das respostas coletivas de cada grupo de alunos, ambos com 10 alunos, os mesmos foram orientados a buscar uma concordância entre todos os membros nas respostas antes de transcrevê-las.

Quadro 02: Respostas do questionário para os estudantes da escola pública

Questão 01 Fundamentos Conceituais:

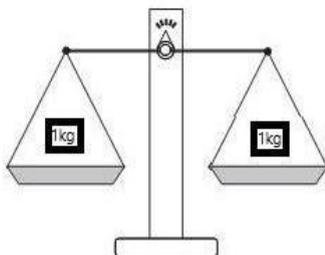
- a) Defina de forma sucinta o conceito de Estática. R: É o estudo dos corpos parados.
b) Diferencie Estática de Dinâmica.
R: Um estuda as forças de um corpo em movimento e o outro de um corpo parado.

Questão 02 Leis de Newton:

- a) Enumere as três Leis de Newton. R: 1ª – lei da inércia;
2ª – $F = m \cdot a$ (sendo “m” a massa do corpo e “a” a aceleração); 3ª – Ação e Reação.
b) Explique como a primeira Lei de Newton se aplica a objetos em repouso.
R: A lei da inércia explica que um corpo em repouso tende a se manter em repouso.

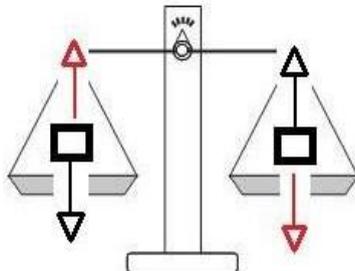
Questão 03: Forças e Equilíbrio:

- a) Descreva o que significa dizer que um objeto está em equilíbrio. R: Que as forças de ambos os lados estão iguais.
b) Ilustre, com um exemplo, uma situação em que as forças estão balanceadas.



Questão 04: Diagrama de Corpos Livres:

- a) Explique a finalidade e a importância do diagrama de corpo livre. R: Saber para onde cada força aponta.
b) Demonstre a construção de um diagrama de corpo livre para um objeto em repouso.



Questão 05: Atrito e Forças Tensionais:

- a) O que é atrito?
R: Atrito é uma força de contato que dificulta o movimento.
b) Qual a diferença entre Atrito Estático e Atrito Dinâmico?
R: Atrito Estático: é uma força que impede o início do movimento. Atrito Dinâmico: é uma força que atua oposta ao movimento de um corpo.

Questão 06: Cálculo de Forças:

- a) Apresente a equação fundamental da segunda lei de Newton. R: $F = m \cdot a$ (sendo "m" a massa do corpo e "a" a aceleração)

Questão 07: Momento de uma Força:

- a) Defina momento de uma força.
R: Momento é a quantidade de movimento de um corpo.
- b) Explique como a alavanca utiliza princípios estáticos para amplificar forças.
R: Alterando o raio do momento angular.

Questão 08: Centro de Massa:

- a) Conceitue o centro de massa de um sistema de partículas.
R: É o local onde eu poderia considerar que toda a massa do corpo está naquele ponto.
- b) Relacione o centro de massa com o equilíbrio estático de um objeto.
R: Para equilibrar o corpo é necessário alinhar o centro de massa como ponto de equilíbrio.

Questão 09: Aplicações Práticas:

- a) Apresente um exemplo prático do uso dos princípios estáticos no dia a dia. R: Nas portas (de eixo) utilizamos os princípios de alavanca.

Questão 10: Auto avaliação:

- a) Como você avalia seu entendimento sobre o tema estática na disciplina de Física até o momento?
R: Aceitável, consigo entender o suficiente para tirar nota suficiente para passar na prova mas não para tirar um 10 e acertar todas as questões.

Fonte: Próprio Autor

Quadro 03: Respostas do questionário para os estudantes da rede privada**Questão 01 Fundamentos Conceituais:**

- c) Defina de forma sucinta o conceito de Estática. R: Estática estuda os corpos que não se movem.
- d) Diferencie Estática de Dinâmica.
R: Dinâmica são os corpos em movimento.

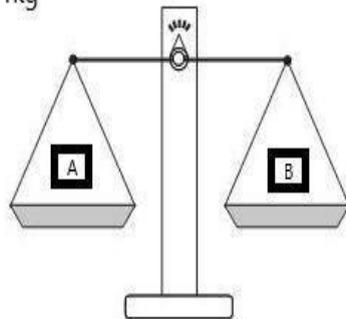
Questão 02 Leis de Newton:

- c) Enumere as três Leis de Newton.
R: 1ª inércia; 2ª Princípio fundamental da dinâmica; 3ª ação e reação.
- d) Explique como a primeira Lei de Newton se aplica a objetos em repouso. R: Não sei.

Questão 03: Forças e Equilíbrio:

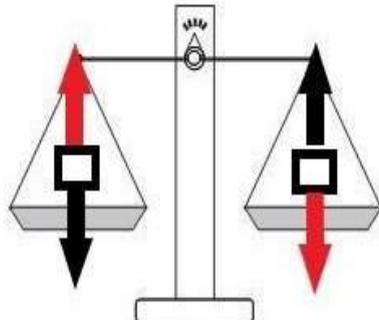
- c) Descreva o que significa dizer que um objeto está em equilíbrio. R: Quando a soma das forças é nula.
- d) Ilustre, com um exemplo, uma situação em que as forças estão balanceadas.

$$A = B = 1\text{kg}$$



Questão 04: Diagrama de Corpos Livres:

- c) Explique a finalidade e a importância do diagrama de corpo livre.
R: representar o desenho da estrutura de forças
- d) Demonstre a construção de um diagrama de corpo livre para um objeto em repouso.



Questão 05: Atrito e Forças Tensionais:

- b) O que é atrito?
R: Atrito é uma força que ocorre quando dois corpos se encostam e aumenta de acordo com a superfície de contato.
- b) Qual a diferença entre Atrito Estático e Atrito Dinâmico? R: AE: Corpos parados. AD: Corpos em movimento.

Questão 06: Cálculo de Forças:

- b) Apresente a equação fundamental da segunda lei de Newton. R: Força resultante é igual a massa vezes a aceleração.

Questão 07: Momento de uma Força:

- c) Defina momento de uma força.
R: Momento de uma força é quando algum objeto gira em torno de outro estando unidos, isso cria o momento angular.
- d) Explique como a alavanca utiliza princípios estáticos para amplificar forças.
R: Quanto mais o braço de alavanca aumentar mais força será gerada porque aumenta o torque no eixo.

Questão 08: Centro de Massa:

- c) Conceitue o centro de massa de um sistema de partículas. R: É o ponto central de um corpo.
- d) Relacione o centro de massa com o equilíbrio estático de um objeto.
R: Para um corpo ficar em equilíbrio ele tem que ser apoiado alinhado com o centro de massa.

Questão 09: Aplicações Práticas:

- b) Apresente um exemplo prático do uso dos princípios estáticos no dia a dia. R: Uma balança de dois pratos que usa o equilíbrio e pesos predefinidos.

Questão 10: Auto avaliação:

- b) Como você avalia seu entendimento sobre o tema estática na disciplina de Física até o momento?
R: Conseguimos relacionar estática com o nosso dia a dia, mas no fim só usaremos isso para passar nas provas.

Fonte: Próprio Autor

Para a resolução dos questionários fazendo uma análise conjunta das respostas de ambos os grupos (escola pública e privada), para a primeira resposta do questionário buscamos de início entender como os estudantes relacionavam os

conceitos de Estática com o que já havia sido trabalhado por eles em aula fazendo com que lembrassem destes conteúdos já vistos por eles. Logo, nas respostas do primeiro questionário ambos os grupos apresentaram respostas similares, podendo relacionar os conceitos de Estática a um objeto estar parado ou imóvel. Contudo, o grupo 2 nos trouxe de dinâmica com o movimento dos corpos para tal resolução. Pudemos observar nessa resolução que os estudantes da escola privada tinham maior preparo para responder a essa problematização acerca da área de Estática.

Em seguida, na resolução da segunda questão, tivemos de início a ideia de que os estudantes pudessem correlacionar as teoria e leis de Newton com o conteúdo da Estática. Diante disso, em tal resolução os estudantes de ambos os grupos não tiveram dificuldades de citar as leis de Newton, como já era esperado, pois, esta é uma parte dos conteúdos que geralmente os alunos decoram. Mas no item “B” os alunos da rede privada não souberam correlacionar a lei da inércia com a Estática. Porém, os alunos da rede pública conseguiram ligar uma coisa à outra, mostrando que Estática não estuda apenas os corpos parados, mas também os corpos em inércia.

Diante de tais resoluções, pudemos enxergar de início uma certa ligação com o que Lariucci (2001) reforça anteriormente, no qual, embora a área da Cinemática seja de extrema importância, da forma em que vem sendo repassada em sala de aula ultimamente, tem deixado os estudantes a mercê de um aprendizado real, no qual, apenas algumas vezes alguns conseguiram aprender, em sua grande maioria tem sido utilizados métodos que visem repetição de conteúdos e do hábito de decorar leis e fórmulas, fazendo com que quando se utilize de tais práticas, o estudante com o passar dos tempos já não saiba mais sobre nada relacionado ao conteúdo, deixando apenas um vazio no que se refere aquele conteúdo.

Para o terceiro quesito, tínhamos por finalidade fazer com que os alunos relacionarem a estática com o equilíbrio de forças, quando chegaram nesta questão foi possível percebermos que muitos dos alunos começaram a relembrar do que foi estudado, pois, foi sentido uma maior fluidez a partir deste ponto. No item “A” os alunos da rede privada se sobressaíram melhor, pois estes relacionaram a soma vetorial das forças com o equilíbrio, enquanto os alunos da rede pública disseram algo parecido, mas de forma incompleta. No item “B” pedi para ambos os grupos de aluno desenharem uma balança para mostrar a relação de forças e equilíbrio.

Em seguida, no quarto quesito buscamos direcionar os alunos para as questões relacionadas a vetores, no qual, esperava-se que eles pudessem relacionar o diagrama de forças com o equilíbrio mostrando que haveriam forças que se anulariam para manter o equilíbrio. No item “A” os dois grupos de alunos tiveram um desempenho semelhante, pois relacionaram o diagrama de forças apenas com vetores, mas não fizeram relação com a soma vetorial destes para

expressar o equilíbrio. No item “B” foi pedido que eles fizessem o diagrama de forças no desenhada balança da questão anterior.

Posteriormente, no quinto quesito o intuito desta questão era relacionar os conhecimentos de estática dos alunos com as forças inerciais e com as forças de reação aos movimentos. O questionamento do item “A” teve respostas muito semelhantes de ambos os grupos, porém, os alunos da rede privada entraram um pouco mais em detalhes relacionando o atrito com a área de contato de dois corpos.

Logo, o item “B” trouxe uma diferenciação dos tipos de atrito, entretanto, os alunos da rede pública se destacaram mais trazendo uma diferenciação simples e objetiva dos tipos de atrito.

Adiante, para a sexta questão e o cálculo de forças, a trouxemos com a intenção de que os alunos relembassem algumas respostas que já tinham dado anteriormente, trazendo novamente o questionamento sobre as leis de Newton, tentando dialogar com o que Moreira nos traz sobre a utilização da Aprendizagem Significativa e a correlação entre conhecimento prévio associado a novas descobertas. Sendo assim, o item “A” foi uma pergunta objetiva que já tinha sido respondida em um momento anterior, ambos os grupos não apresentaram dificuldades para responder essa questão. Para o item “B” foi dada uma mesma questão para ambos os grupos na qual eles teriam que apresentar uma solução para deixar em equilíbrio uma balança, porém estes pesos não tinham a mesma massa e, por isso se fazia necessário calcular de qual tamanho deveria ser o braço de alavanca para que a mesma pudesse ficar em equilíbrio. Tanto os alunos da rede pública quanto os alunos da rede privada não tiveram dificuldades para responder o problema.

No sétimo quesito, era esperado que os alunos relacionassem o momento de uma força com a segunda lei de Newton vista no quesito anterior, ambos os grupos de alunos obtiveram um desempenho semelhante. No item “A” os alunos da rede pública quando questionados sobre o momento de uma força relacionaram com a quantidade de movimento. Já os alunos da rede privada foram mais além, e definiram com o momento como sendo uma força que causa rotação em torno de um eixo. No item “B” as repostas foram um pouco mais convergentes entre os grupos, pois os alunos de ambas as redes, pública e privada, conseguiram relacionar a ampliação de força com o aumento do braço de alavanca. Porém, os alunos da rede privada foram um pouco mais além relacionando o aumento do braço de alavanca com o aumento do torque.

Para o oitavo quesito, tentamos relacionar na questão o mais simples do entendimento sobre estática, no qual, tratamos do centro de massa de um corpo e, por isso era esperado que os alunos não tivessem dificuldade para responder tal questão. No item “A” os alunos da rede privada deram uma resposta simples dizendo que o centro de massa era o ponto central do sistema de partículas, já os alunos da rede pública apresentaram um melhor entendimento do conceito de

centro de massa já que consideram um sistema de partículas de massas diferentes. No item “B” ambos os grupos apresentaram boas respostas já que ambas eram congruentes relacionando o fato do centro de massa ter de estar posicionado alinhado como o ponto de equilíbrio de um sistema.

Para o nono quesito, tentamos relacionar a sondagem do entendimento do aluno quanto aos conceitos de estática no dia a dia. Os alunos da rede pública deram o exemplo de uma porta pivotante que gira em torno de um eixo fixo e é mais fácil de mover caso aplique a força na sua parte mais exterior. Já os alunos da rede privada relacionaram a estática com a utilização de balanças de dois pratos nas feiras livres. Para a décima questão, buscamos entender a situação dos alunos quanto ao entendimento deles em relação ao assunto e ambos os grupos deram respostas dizendo que o entendimento era suficiente para passar nos testes.

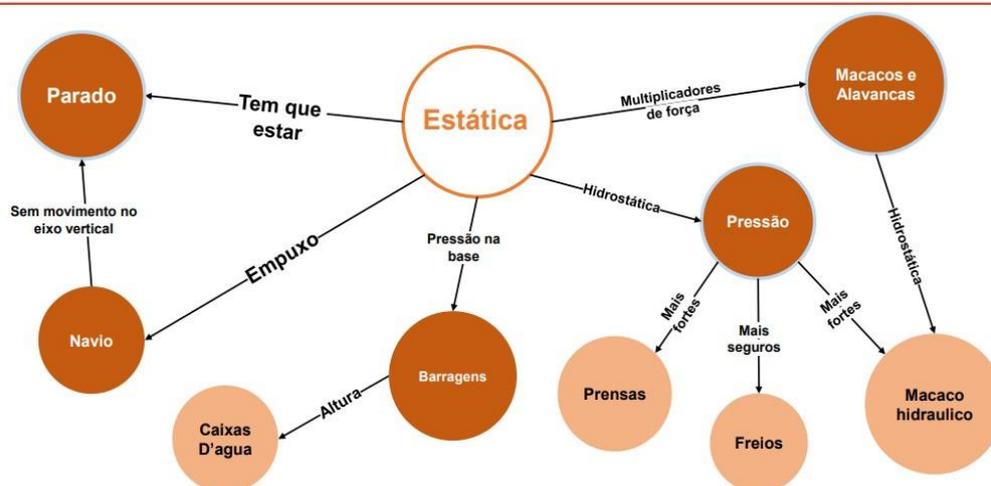
Durante a aplicação do questionário foi possível perceber que os estudantes se viam com algumas dificuldades para responder as questões, principalmente os da escola pública, e que estes em algumas questões pediram ajuda para responder, sabiam a resposta, mas não sabia de que forma transcrever. Além disso, depois do questionário foi possível analisarmos que os alunos tanto da rede pública quanto da rede privada deram algumas respostas "engessadas", colocando nas respostas ideias que pareciam decoradas ou com exemplos que claramente foram citados em sala de aula. Em seguida, foi possível vermos que em algumas das respostas dos estudantes que, por mais que eles tivessem respondido, eles não sabiam de fato o que estavam dizendo, estavam apenas reproduzindo as palavras que ouviram em sala.

Ou seja, a partir do que analisamos foi possível inferirmos pelo que os estudantes demonstravam a partir do questionário que, o conhecimento dos fenômenos que cercam a área da Cinemática foram apenas perpassados para eles, sem que, de fato, pudessem visualizá-los melhor, sem que os pudesse sentir, ou ver como funciona. E que, pelo modo em que respondiam e “socializavam”, estavam submissos (presos) a práticas metodológicas sistemáticas, que não respeitavam o seu espaço de protagonista em sala de aula, lhes deixando a mercê de conhecer, de fato, o que seria o fenômeno da Cinemática de acordo com suas ideias, pensamentos, vivências e práticas, sem que pudessem representá-los melhor; dialogando assim, com o que Moreira e Massoni, e Salviani nos trazem. No qual, pelo modo em que o professor tem encarado os conteúdos programáticos da Física, e pela falta de repertório, de acessibilidade, recursos, e problemas na formação... A Física vem sendo utilizada em sua maioria das vezes por uma disciplina que utiliza apenas de modelos matemáticos para demonstração de seus conteúdos, de modo que, o estudante não consiga entender em que aspectos da realidade tais conteúdos poderiam se inserir, se seriam necessários, ou, não, e entre outros.

Fonte: Próprio Autor

Figura 06: Mapa Conceitual criado pelo grupo 2.

Grupo 2



Fonte: Próprio Autor

A análise da interação dos estudantes com os mapas conceituais revela uma fascinante dinâmica de aprendizado autônomo e colaborativo, ressaltando elementos essenciais como liberdade, autonomia, interação e criatividade. Ao engajarem-se na construção e discussão desses diagramas cognitivos, os alunos não apenas exploram conceitos específicos, mas também desenvolvem habilidades metacognitivas, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos temas abordados.

Através da interação mútua e da reflexão conjunta, os estudantes transcendem as barreiras individuais do conhecimento prévio e das dificuldades iniciais, evidenciando um progresso gradual em sua capacidade analítica. A pesquisa ativa, as discussões colaborativas e a resolução de dúvidas emergem como componentes intrínsecos desse processo de aprendizagem, promovendo uma atmosfera de descoberta e construção compartilhada do conhecimento..

Nesse contexto, as contribuições teóricas de Moreira e Masini (2006), fundamentadas nos princípios de David Ausubel (2003), ganham relevância ao destacarem a natureza autoinstrucional dos mapas conceituais. Conforme sugerido por esses autores, a elaboração e manipulação desses diagramas oferecem aos estudantes uma ferramenta poderosa para a autorregulação do aprendizado, permitindo-lhes não apenas identificar e expressar significados subjacentes aos materiais de estudo, mas também estabelecer conexões e organizar o conhecimento de forma coerente e significativa.

Assim, os mapas conceituais não apenas servem como um recurso pedagógico eficaz para facilitar a compreensão de conteúdos complexos, mas também como um meio de capacitar os estudantes a assumirem um papel mais ativo em sua própria educação. Ao oferecer uma estrutura visual para a exploração e síntese de informações, esses diagramas promovem uma abordagem construtivista do ensino, incentivando a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto a referente pesquisa tinha por objetivo evidenciar que a utilização da aprendizagem significativa seria um fator alternativo/facilitador para as aulas de Física, diante do objetivo exposto podemos salientar que os resultados obtidos na pesquisa foram extremamente satisfatórios, pois, a partir da realização do questionário pudemos identificar que os estudantes estavam presos realmente a metodologias de ensino tradicionalistas, visto que, não sabiam como os fenômenos físicos expostos eram representados, e além disso, as respostas apresentadas pelos mesmos eram mecanizadas, pois, percebia-se que os conceitos eram apenas decorados e não aprendidos, de fato.

A partir dos resultados obtidos pudemos analisar também que quando explicamos alguns conceitos da própria Cinemática, e quando associamos a problemática dos mapas conceituais, os estudantes sentiram-se com mais liberdade de tentar relacionar os principais pontos do conteúdo, e que a prática, embora não se fosse algo de total inovação, surtiu efeito na aprendizagem deles, pois, o índice de participação, interação/comunicação, e análise por parte dos estudantes cresceu exponencialmente.

Embora a aprendizagem significativa seja uma boa alternativa para as aulas de Física, ainda não é pouco utilizado nas aulas, talvez por não ser um fator de grande enfoque nas formações e grades curriculares das maiorias das faculdades de Física no nosso país, e também, pois, o sistema educacional vigente segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais ainda está preso a concepções tradicionalistas de ensino, principalmente nas disciplinas de exatas, focalizando na maioria das vezes em suas aulas em modelos matemáticos, problematizações, e repasse de conteúdo sem muitas objetividades.

Sendo assim, diante tudo o que foi exposto na nossa pesquisa concluímos que a utilização da aprendizagem significativa pode sim ser um fator alternativo as aulas de Física, de modo a ajudar no decorrer da aplicação de seus fenômenos. Porém, a realização de tais práticas não garante em si o aprendizado dos estudantes, pois, o âmbito educacional está preso ainda a práticas tradicionais, tornando o professor alvo de críticas, e pressupostos, e fazendo com que o estudante não obtenha na maioria das vezes um aprendizado que lhe dê subsídio

para um bom conhecimento dos fenômenos físicos.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. 2º ed. Coimbra: Platano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

CURSO de Física Básica 1: Mecânica. 5º Edição 2013. ed. atual. e aum. Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar 04531-934 – São Paulo – SP – Brasil: Editora Edgard Blücher Ltda, 2017. 397 p. v. 1. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5481240/course/section/6000551/Moyses_Mecanica.pdf. Acesso em: 1 nov. 2023.

DARROZ, Luiz Marcelo; ROSA, Cleci Werner da; GHIGGI, Caroline Maria. Método tradicional x aprendizagem significativa: investigação na ação dos professores de física. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Passo Fundo, RS: Meaningful Learning Review, ed. 1, ano 2015, p. 70-85, 5 mai. 2015. Anual. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID74/v5_n1_a2015.pdf. Acesso em: 5 Nov. 2023.

FILHO, Everson da Silva Braga. **ENSINO DE FÍSICA: UMA APRENDIZAGEM INOVADORA**

E MAIS SIGNIFICATIVA. Orientador: Dr. Francisco Aparecido Pinto Osório. 2022. 89 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Licenciatura Plena em Física) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia-GO, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4146/1/Ensino%20de%20f%C3%ADsica%20uma%20aprendizagem%20inovadora%20e%20mais%20significativa%20-%20Everson%20Braga.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2023.

GAMA, Rayane Santos *et al.* Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Sciencia Naturalis**, Rio Branco, ano 2021, v. 3, n. 2, p. 898-911, 25 set. 2021. Disponível em:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5687>. Acesso em: 16 nov. 2023.

Gil, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LIBÂNEO, J. C. Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, Alessandro de Sousa; NETO, Edem Assunção Baima. FÍSICA E COTIDIANO: ENSINO DE CINEMÁTICA UTILIZANDO SITUAÇÕES DO COTIDIANO DO ALUNO. **Avaliação: Processos e Políticas**, VI Congresso, ano 2019, p. 1-8, 2019. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID_3892_26092019195738.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023.

MACHADO, Jordano Nunes. **Programação e Robótica no Ensino Fundamental: Aplicação no estudo de Cinemática a partir de uma UEPS**. Orientador: Dr Pedro Fernando Teixeira Dorneles. 2016. 116 p. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2016. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/1141>. Acesso em: 5 dez. 2023.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento da cidadania. Em Extensão, Uberlândia, v. 7, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é Aprendizagem Significativa?. **Aprendizagem Significativa de Ausubel**, Porto Alegre - RS, p. 1-27, 2012. Disponível em: <https://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2023.

MELO, M. R.; SANTOS, A. O. Dificuldades dos licenciandos em química da UFS em entender e estabelecer modelos científicos para equilíbrio químico. In. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador, UFBA, 2012.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F.; SALZANO, E F. (2006). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2 ed. Centauro. São Paulo.

NAPOLITANO, Hamilton Barbosa. **ALTERNATIVA PARA O ENSINO DACINEMÁTICA**.

Orientador: Carlito Lariucci. 2001. 129 p. Dissertação de Mestrado (Mestrando em Física) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, 2001. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/1604/1569>. Acesso em: 8 nov. 2023.

OLIVEIRA, Francisco Delques da Silva. **Cidade da Cinemática**: Ensino de Física contextualizando com o trânsito. Orientador: Dra. Eloneid Felipe Nobre. 2019. 37 p. Dissertação de Mestrado (Pós Graduação em Ensino das Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/47496#:~:text=A%20Cidade%20da%20Cinem%C3%A1tica%20%C3%A9, respeito%20%C3%A0s%20regras%20de%20tr%C3%AAsnsito>. Acesso em: 6 dez. 2023.

POLTRONIERI, Vinício Merçon. **UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM PARA O ENSINO DE CINEMÁTICA RELATIVÍSTICA NO ENSINO MÉDIO BASEADA EM APRENDIZAGEM**

SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL. Orientador: Dr. Flávio Gimenes Alvarenga. 2017. 170 p. Dissertação de Mestrado (PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/items/38d76a51-8d44-4df7-8894-910a874eb0aa>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SANTOS, Rafael Pinheiro. **SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CINEMÁTICA ATRAVÉS DE VÍDEO ANÁLISE BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM**

SIGNIFICATIVA. Orientador: Dr. José Augusto Oliveira Huguenin. 2016. 125 p.

Dissertação de Mestrado (Pós Graduação em Ensino de Física) - Universidade Federal de Fluminense, Volta Redonda-RJ, 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/4697/Rafael%20Pinheiro%20Santos%20-%20Disse%20rta%20C3%A7%20C3%A3o%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 nov. 2023.