UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS QUE AUXILIEM NO ESTUDO DA DISCIPLINA DE FÍSICA II: RELATO DE MONITORIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5208

Autores: *IGOR FORCELLI SILVA, ADELSON ATAIDE DOS SANTOS NETO, ARTHUR BERNARDO BARBOSA, CAIO CUNHA REGO DE OLIVEIRA, SUZETE ÉLIDA NóBREGA CORREIA, JOãO LUIS SAMPAIO*

Resumo: *A aprendizagem significativa tem como princípio a utilização de conhecimentos existentes para auxiliar na construção de novos conhecimentos e os mapas mentais são ferramentas visuais que permitem registrar informações desenvolvendo a criatividade do discente e também auxiliando em diferentes processos cognitivos. Diante do exposto, este trabalho visa o compartilhamento do material utilizado na Monitoria de Física II, onde foram desenvolvidas as atividades: apresentações, resolução de exercícios, criação de mapas mentais e realização de experimentos laboratoriais. Como resultados, percebeu-se que o desempenho dos alunos melhorou com a aplicação das ferramentas apresentadas, indicando que a metodologia utilizada pode aumentar a expectativa dos discentes em estudos envolvendo os conteúdos da disciplina de Física II.*

Palavras-chave: *Aprendizagem significativa. Mapas Mentais. Metodologia Educacional.*

UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS QUE AUXILIEM NO ESTUDO DA DISCIPLINA DE FÍSICA II: RELATO DE MONITORIA

1 INTRODUÇÃO

No Brasil o número de Instituições de Ensino Superior (IES) que oferecem cursos, tanto presenciais quanto à distância vem aumentando no decorrer dos anos. Esse aumento resultou em uma expansão significativa do número de vagas em várias áreas profissionais. Dentre os cursos mais procurados nas IES públicas, no modelo presencial no horário diurno, o curso de engenharia civil está em terceiro lugar, engenharia elétrica em sexto lugar e engenharia mecânica em oitavo lugar (SEMESP, 2019). No entanto, em paralelo a esse crescimento, também se observa uma quantidade considerável de estudantes que abandonam os cursos em diversas áreas de formação, tanto em instituições públicas quanto privadas (Farias; Neta, 2020).

Segundo Santos, Pereira e Borges (2023) a evasão no ensino superior em instituições públicas e privadas ainda é um problema societário não equacionado. Os autores relatam que a evasão pode ser caracterizada de três formas: evasão de curso: quando o estudante se desliga do curso superior que está matriculado; evasão da instituição: quando o estudante se desliga da instituição na qual está matriculado; evasão do sistema: quando o estudante abandona de forma definitiva ou temporária o ensino superior.

De acordo com Vieira (2022) é importante existir um apoio maior aos discentes dos cursos de exatas, já que esses cursos possuem historicamente menores rendimentos acadêmicos se comparados com os demais cursos e, consequentemente, maiores números de evasão. Ainda segundo o autor, os cursos de ciências exatas como engenharia apresentam os fatores de aprendizagem (referente a capacidade própria de aprender) e o de ensino (referente as didáticas, metodologias de ensino e avaliações) como principais fatores influentes para a evasão sistemática.

No meio acadêmico das engenharias, o alto índice de reprovações é comum, e esta relação é objeto de estudo de diversas pesquisas, já que essas reprovações estão ligadas as principais causas de evasão dos acadêmicos. Sob o olhar do ensino, as reprovações estão associadas a aprendizagem e as metodologias de ensino. As metodologias que se baseiam no sistema de avaliação tradicional reforçam a aprendizagem mecânica e precisam de mudanças (Kieckow; Freitas; Liesenfeld, 2018).

O modelo de ensino tradicional nos cursos de engenharias precisa ser superado, para que os alunos tenham maiores condições de participarem ativamente do próprio aprendizado. Logo, as metodologias ativas de aprendizagem são apresentadas como uma alternativa com grande potencial para atender às demandas e desafios da educação atual. Conforme Brasil (2018) a ideia é promover maior sentido, dinamismo e autonomia ao processo de aprendizagem em engenharia. O acadêmico deve participar ativamente do próprio aprendizado, mediante a pesquisa, trabalho em grupo, o estímulo ao desafio, o desenvolvimento do raciocínio e a busca constante pelo conhecimento. É nesta direção que as metodologias ativas proporcionam um aprendizado significativo com base na resolução de problemas concretos, como recursos que podem ser acionados para elevar a melhoria de ensino e combater a evasão nos cursos de engenharias (Gomes; Batista; Fusinato, 2021).

Cabral *et al.* (2021) apontam que o número de desistências dos ingressantes nos primeiros anos do curso de engenharia elétrica é elevado, isso decorre das disciplinas gerais de matemática e física, pois conforme os autores, tais disciplinas geram grandes dificuldades para os discentes, que demonstram não ter base para os conteúdos abordados no ciclo inicial do curso. Portanto, os autores elaboraram um acompanhamento aos discentes nas disciplinas de circuitos elétricos e cálculo diferencial e integral I, em que, foram realizados exercícios e dois cursos *on-line* com intuito de sanar as dificuldades dos discentes.

Araujo, Oliveira e Santana (2023) enfatizam que quaisquer trabalho ou pesquisa em engenharia devem passar pela compreensão dos princípios básicos nele envolvidos e parte destes princípios estão na física. Os autores relatam que a deficiência dos discentes de engenharia nas disciplinas de física e matemática contribuem diretamente com o aumento da evasão logo nos primeiros anos da graduação. Nesse sentido, realizaram monitorias, visando mitigar esse prejuízo, oferecendo suporte aos discentes nas disciplinas iniciais do curso de ensino superior.

De acordo com Hansen, Lehn e Eckhardt (2021) entre as estratégias ou metodologias ativas utilizadas no ensino superior, destacam-se os mapas conceituais e mentais. Diante disto, os autores utilizaram a incorporação dos mapas conceituais na aprendizagem significativa durante as aulas de alguns componentes curriculares da engenharia. Por fim, concluíram que a aplicabilidade de mapas conceituais, somada com outras metodologias, estimulou a percepção dos estudantes, além de melhoria na aprendizagem em comparação com aulas mais teóricas e conteudistas.

Bender e Ribeiro (2021) buscaram realizar atividades que empregassem os conceitos das metodologias ativas ao incentivar aos discentes a estudarem os conteúdos ministrados nas cadeiras de engenharia, por meio da construção de mapas mentais. De forma geral, obtiveram após o emprego dos mapas mentais nas disciplinas ministradas um resultado positivo, onde 79% dos discentes envolvidos na pesquisa demonstraram a intenção de aplicar a ferramenta nos estudos.

Stefenon, Moreira e Sahelices (2019) se basearam na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel para verificar subsunçores dos acadêmicos, por meio de mapas mentais e esquemas conceituais, na associação entre matemática e física. Optaram no desenvolvimento de uma abordagem qualitativa por meio da construção de um mapa mental livre e um mapa mental direcionado. Os autores relatam que ficou percebido que o uso de ambos os mapas é adequado à organização de ideias, além de permitir compreender de que forma a matemática e física são percebidas pelos estudantes.

Filho, Silva e Nogueira (2020) utilizaram os mapas mentais como uma ferramenta associada ao processo de ensino-aprendizagem, aplicados ao conceito de física contemporânea, em específico, aos estudos dos espectros atômicos utilizando a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel. Segundo o autor, o uso dos mapas mentais, como ferramenta de acompanhamento no processo de aprendizagem, permitiu, aos alunos, aprender a relacionar os conteúdos dos estudos. Assim, o autor concluiu que os mapas mentais possibilitam ao professor, um melhor acompanhamento ao aluno quanto a aprendizagem significativa.

Diante dos estudos apresentados, percebe-se que foram utilizados mapas mentais como ferramenta associada a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel para avaliação dos discentes que demonstram dificuldades nas disciplinas dos cursos de engenharia.

Desta forma, este trabalho visa o compartilhamento de material e experiências obtidos durante a Monitoria de Física II no curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa, durante o período letivo de 2023.2, onde foram

desenvolvidas diversas atividades como apresentações, resolução de exercícios, criação de mapas mentais e realização de experimentos laboratoriais. Devido à complexidade e quantidade de atividades e conteúdo, buscou-se utilizar a teoria da aprendizagem significativa com o desenvolvimento de mapas mentais e dois experimentos práticos, objetivando facilitar a compreensão das demais atividades desenvolvidas. Assim, espera-se que com a utilização das atividades mencionadas, seja possível tornar o assunto mais atrativo, aumentar a participação do discente e como consequência minimizar a evasão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Monitoria

A prática de monitória no contexto educativo data de longo tempo e se define como um procedimento no qual os alunos prestam assistências mutualmente durante o processo de ensino-aprendizagem. O artigo 84 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, institucionalizou a prática da monitoria acadêmica. De acordo com este artigo, tanto alunos de Instituições de Ensino Superior (IES) privadas quanto publicas podem atuar como monitores em disciplinas, desde que a instituição conduza um processo de seleção ou avaliação adicional, conforme julgar apropriado (BRASIL, 1996 *apud* Neto; Parente; Fraga, 2019).

No Ensino Superior, principalmente nos cursos de Engenharias, Física, Matemática, devido aos altos índices de reprovação, foi instituída a monitoria para trabalhar as dificuldades apresentadas pelos discentes, em atividades consideradas como aulas particulares em grupo. A monitoria tende a ser representada como uma tarefa que solicita competências do monitor para atuar como mediador da aprendizagem dos colegas. Nessa perspectiva, o monitor atua como orientador e organizador das propostas de ensino, quer em pequenos grupos, quer em atividades com a turma toda (Frison, 2016).

Gonçalves *et al.* (2021) destacam a importância da monitoria no processo de ensino-aprendizagem, se referindo a proximidade entre o monitor e os demais alunos, em decorrência da faixa etária, dialetos utilizados, gostos e própria condição de aprendiz, favorecendo a aprendizagem do aluno que está cursando a disciplina mediada ou facilitada pelo monitor.

De acordo com Figuerêdo *et al.* (2022) a monitoria é uma estratégia de intervenção que promove uma aprendizagem colaborativa e significativa, fazendo com que os alunos envolvidos entendam os problemas sob uma ótica diferente. A conjuntura em que se aplica essa intervenção (alunos dispostos a melhorar, ambiente cooperativo, desconstrução da ideia de que o professor é o único detentor do conhecimento, etc.) possibilita a aplicação de metodologias de ensino que tornam o aluno o sujeito de seu processo de aprendizagem.

2.2 Aprendizagem Significativa de Ausubel

A aprendizagem significativa de Ausubel é o processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura do conhecimento do indivíduo. Isto é, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, qual é definida por Ausubel como subsunçores (conhecimentos existentes que auxiliam a construir novos conhecimentos), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Deste modo, a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende (Moreira; Masini, 2009).

No estudo da Física, por exemplo, se os conceitos de força e campo já existem na estrutura cognitiva do aluno, eles servirão de subsunçores para novas informações referentes a certos tipos de força e campo. Isso significa que os subsunçores podem ser

abrangentes ou limitados, porém conforme novas informações referentes a força e campo forem ancorando na estrutura cognitiva do discente, os conceitos de campo e força se tornarão mais elaborados, mais inclusivos e capazes de servir de subsunçores para novas informações relativas a campo e força (Moreira; Masini, 2009).

Na aprendizagem significativa existe uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, e esse processo interativo permite que os dois conhecimentos se modifiquem. À medida que o conhecimento prévio serve de base para atribuir significado à nova informação, ele também é modificado, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se torando mais diferenciados, mais estáveis. Novos subsunçores irão ser formar e interagir entre si. Portanto, a estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa (Moreira, 2012).

De forma geral a aprendizagem significativa de Ausubel é um conceito que segue o ensino com o uso de metodologias ativas, que por sua vez inserem inúmeros recursos como meios de dar significado ao que é lecionado, como os Mapas Mentais e Conceituais, por exemplo, que introduzem ao ensino, maneiras de conferir significado ao que anteriormente era ensinado sem um propósito claro de aprendizagem efetiva (Machado; Macedo, 2020).

Contrastando com a aprendizagem significativa, Ausubel estabelece aprendizagem mecânica sendo uma aprendizagem com pouca ou nenhuma associação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Na aprendizagem mecânica a nova informação é armazenada de maneira arbitrária, sem interação entre a nova informação e aquela já armazenada (Moreira; Masini, 2009). Na generalidade a aprendizagem mecânica é aquela onde o aluno memoriza sem significado, serve apenas para ser reproduzida nas próximas horas ou, talvez, nos próximos dias, apresenta uma péssima retenção e no ambiente escolar é conhecida como “decoreba” (Moreira, 2012). Através do Quadro 1 é possível analisar as diferenças entre estas duas metodologias de ensino-aprendizagem.

Quadro 1 – Comparação entre Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Mecânica.

Aprendizagem Significativa	**Aprendizagem Mecânica**
Incorporação Substantiva	Armazenamento Literal
Com Significado	Sem Significado
Não Arbitrária	Arbitrária
Capacidade de Explicar	Aplicação Mecânica
Implica Compreensão	Não Requer Compreensão

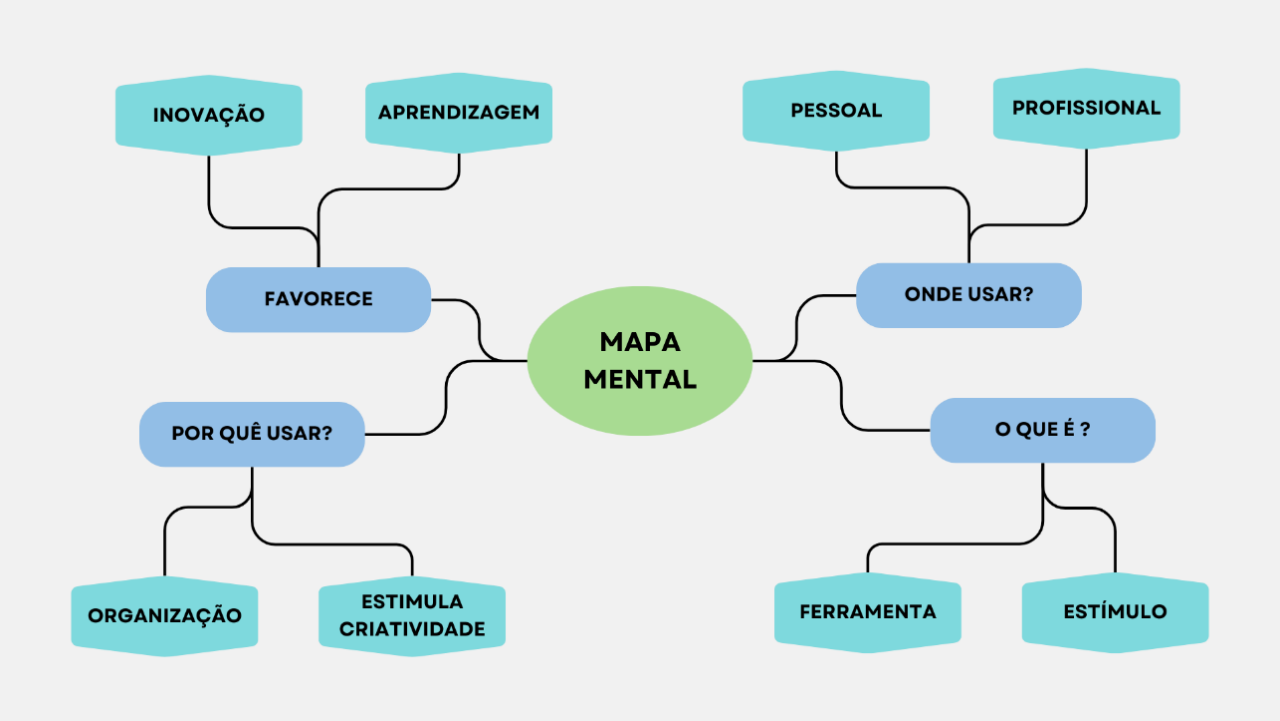
Fonte: Elaboração própria (2024).

2.3 O conceito de Mapas Mentais

Os mapas mentais são ferramentas estratégicas que permitem registrar informações de numerosas maneiras, desenvolvendo a criatividade do discente e também auxiliando em diferentes processos cognitivos, dentre eles a aprendizagem. Esta ferramenta de pensamento permite construir uma representação do que se passa na mente dos alunos, sendo então o mapa mental, uma das maneiras mais eficientes de introduzir e extrair informações do cérebro, mapeando os pensamentos de forma criativa e eficaz (Buzan, 2005 *apud* Santana, 2019).

Os mapas mentais constituem um método de hierarquizar conhecimento utilizando palavras ou imagens, que exploram a mente do indivíduo de modo a estimular novas reflexões sobre o que ele já sabe. Na criação do mapa mental é apresentado um conceito central, do qual se buscará uma investigação dos seus detalhes, além de didático a ferramenta é bastante versátil, visto que não exige recursos especiais para a sua construção (Santana, 2019). O esboço de um mapa mental é ilustrado através da Figura 1.

Figura 1 – Modelo Mapa Mental.



Fonte: Elaboração Própria (2024).

Os mapas mentais, com seu potencial para organização de ideias, mostram-se úteis para diferentes propósitos, tais como organização de rotina, trabalho, negócios, entre outros (Arruda, 2022). No ambiente escolar segundo Cavalcanti e Coelho (2022) a introdução de mapas mentais pode constituir para os alunos uma estratégia pedagógica importante para a retenção da memória e na construção de conceitos científicos, ajudando-os a relacionar informações e atribuir significado ao que estão estudando.

2.4 Movimento Harmônico Simples (M.H.S) e Ondas

A natureza exibe inúmeros movimentos periódicos, ou seja, movimentos que se repetem em ciclos. O estudo dos movimentos periódicos desempenha um papel fundamental na física devido a exemplos notáveis, como: o movimento da Terra e dos demais planetas em órbita do Sol. Um tipo de movimento periódico que se destaca pela sua relevância para a física, é o movimento harmônico simples (M.H.S). Esse movimento é uma função senoidal do tempo *t*, isto é, pode ser escrito como um seno ou cosseno do tempo (Chaves, 2007).

Ainda se tratando das oscilações, se explora a física das ondas. As ondas se propagam por diversos meios, até pelo espaço onde não existe meio de propagação. Ondas transportam energia e quantidade de movimento linear, mas não transportam matéria. O estudo da ondulatória tem levado a muitas invenções fascinantes, como: radares de polícia, abridores de porta de garagem, entre outros. Os principais tipos de ondas estudadas são: ondas mecânicas, ondas eletromagnéticas e ondas gravitacionais (Tipler; Mosca, 2009).

No Quadro 2 são apresentadas as expressões matemáticas que foram utilizadas para o estudo dos conteúdos de M.H.S e Ondas.

Quadro 2 – Expressões matemáticas referentes aos conteúdos de M.H.S e Ondas.

Expressão Matemática	Descrição dos elementos
$x(t) = xm \cdot cos(\omega t + \theta)$	em que, *xm* é a amplitude, ω é a frequência angular, *t* o tempo e θ a constate de fase
$v(t) = -\omega \cdot xm \cdot sen(\omega t + \theta)$	
$a(t) = -\omega^2 \cdot xm \cdot cos(\omega t + \theta)$	
$F = m \cdot a \rightarrow F = -(m\omega^2) \cdot x$	em que, o sinal negativo indica que a força no M.H.S é uma força restauradora, no sentido que se opõe ao deslocamento, tentando fazer com que a partícula retorne para a posição central
$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	em que, *k* é a constante elástica e *m* é a massa do objeto preso no oscilador linear
$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	
$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$	em que, o parâmetro *g* se refere a aceleração gravitacional e o *L* ao comprimento até o ponto de suspensão do pêndulo
$y(x,t) = ym \cdot sen(kx - \omega t)$	em que, *y(x,t)* é o deslocamento, *ym* é a amplitude de fase (o índice *m* significa máximo), *k* número de onda (não confundir com constante elástica do movimento harmônico simples do oscilador linear), *x* posição, ω frequência angular e *t* o tempo
$\omega = \frac{2\pi}{T}$	em que, a unidade de frequência angular é o radiano por segundos
$f = \frac{1}{T}$	em que, a frequência de uma onda progressiva é o número de oscilações por unidade de tempo; nesse caso, o número de oscilações realizadas por um elemento de corda.
$v = \lambda f$	em que, λ é o comprimento da onda (é a distância entre repetições de forma de onda) e f é a frequência de uma onda progressiva
$v = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}}$	em que, μ é a densidade linear da corda e τ é a tração que atua sobe a corda

Fonte: Adaptado de Halliday, Resnick e Walker (2009).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido durante o período letivo de 2023.2 na disciplina de Física II do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, a componente curricular presente no quarto período do referido curso que aborda os conteúdos equilíbrio e elasticidade, estática e dinâmica dos fluidos, oscilações e ondas mecânicas, termodinâmica e óptica. O público alvo foram sete alunos do curso, o baixo número de alunos representa um reflexo da pandemia do Sars-Cov-2 (Covid-19).

Dentre os assuntos presentes na componente curricular foram abordados durante as monitorias os conteúdos referentes a fluidos, movimento harmônico simples (MHS), ondas e termodinâmica, por conta de sua complexidade e expressiva utilização durante a formação do Engenheiro Eletricista. Durante o período de monitoria foram realizados encontros virtuais, resolução de questões, auxílio no desenvolvimento de relatórios de experimentos, construção de mapas mentais e no final foi aplicado um questionário para avaliar se as ferramentas utilizadas auxiliaram durante o curso da disciplina.

3.1 Encontros

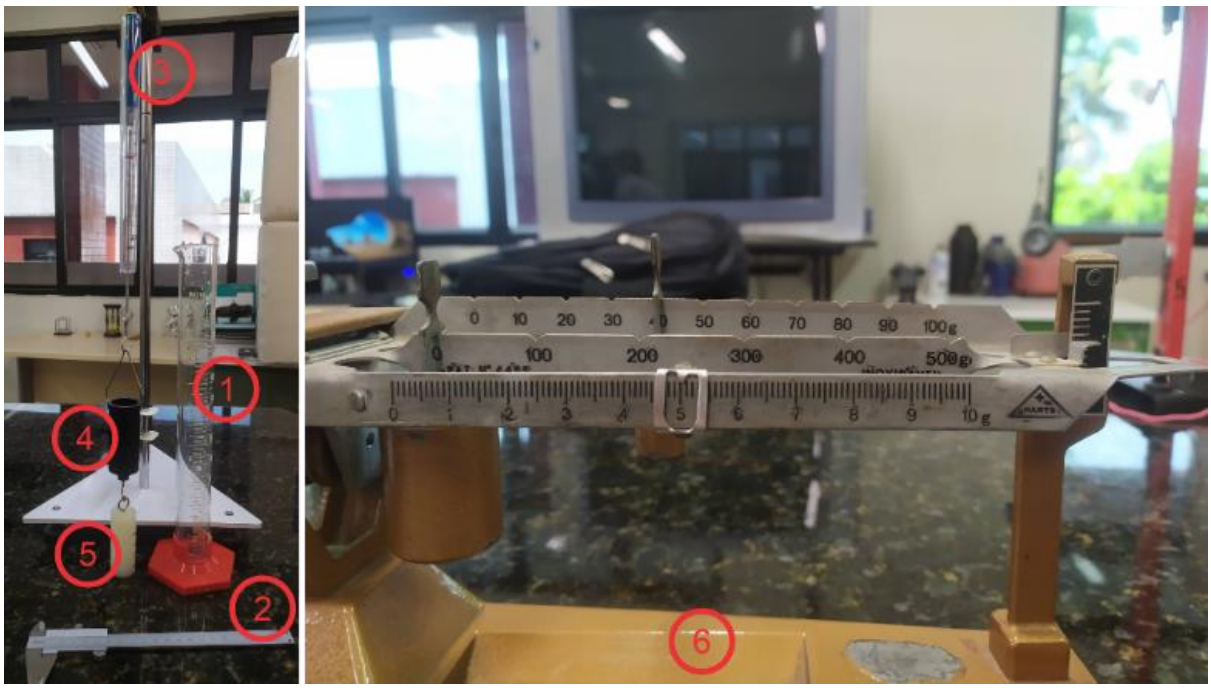
As aulas da disciplina ocorriam uma vez por semana, durante uma hora e meia, presencialmente, e como forma de melhorar a fixação e compreensão dos conteúdos pelos discentes, ocorriam também de forma virtual monitorias no Google Meet, para solucionar questões utilizando o Jamboard. Adicionalmente eram realizadas monitorias extras próximas ao período de provas e as questões eram escolhidas pelos discentes que estavam cursando a disciplina.

3.2 Experimentos

Durante a disciplina foram realizados experimentos práticos de empuxo e pêndulo simples no laboratório de Física da instituição.

Para o experimento de empuxo foram utilizados os seguintes materiais: uma proveta de 250 mm (1), um paquímetro (2), um dinamômetro (3), uma base para sustentar o cilindro (4), um cilindro de plástico (5) e uma balança (6), conforme ilustrado na Figura 2. Foi levada em consideração a incerteza de medição para o dinamômetro de ±0,01 N, para a balança de ±0,05 g e a proveta ±1 mm.

Figura 2 – Material utilizado no experimento de empuxo.

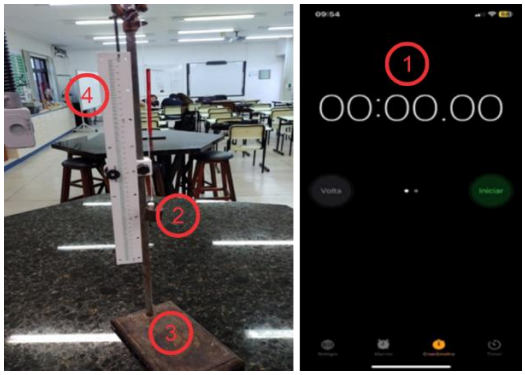


Fonte: Elaboração própria (2023).

O experimento de empuxo consistia realizar cinco mergulhos do cilindro na proveta conforme a gradação, objetivando calcular o empuxo que pode ser obtido pela diferença entre o peso real e o peso aparente.

Para o experimento do pêndulo simples foram utilizados os seguintes materiais: um cronômetro de telefone (1), seis pêndulos (2) de massas diferentes, um suporte para o pêndulo (3), uma régua (4) e uma trena, conforme ilustrado na Figura 3. Foi levada em consideração a incerteza de medição para a régua e a trena de ±0,05 mm, para o cronômetro de ±0,01 s.

Figura 3 – Material utilizado no experimento do pêndulo simples.



Fonte: Elaboração própria (2023).

O experimento do pêndulo simples consistiu em determinar o período através da oscilação do pêndulo e com isso determinar a aceleração gravitacional. Durante o experimento o pêndulo era deslocado em aproximadamente 7º e foi registrado 10 vezes o tempo em que ele passava pela referência para cada corpo de prova.

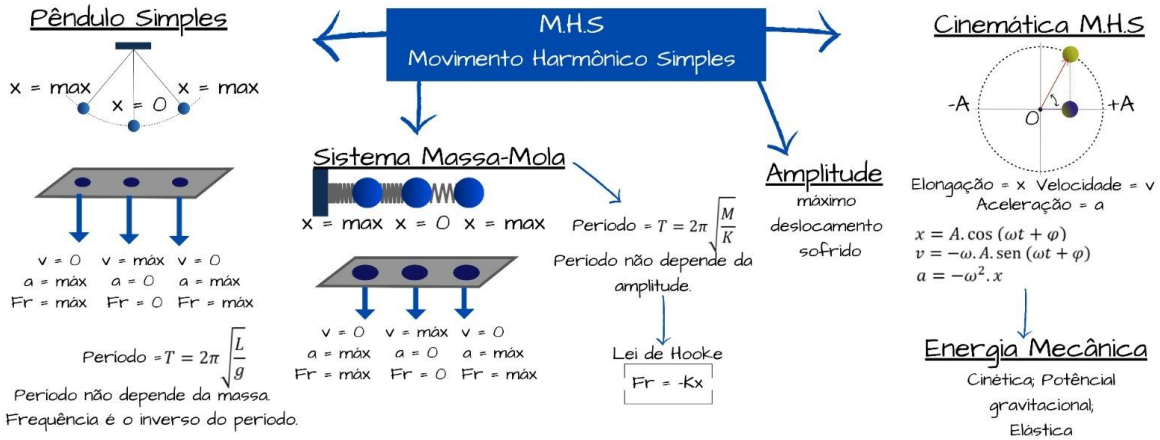
3.3 Mapas Mentais

Devido à quantidade de conteúdos da componente curricular e a complexidade dos mesmos, o monitor junto ao docente titular da disciplina decidiu utilizar uma abordagem didática diferente com intuito de melhorar compreensão e fixação do conteúdo por parte dos discentes. Diante disso, foi escolhida a ferramenta metodológica conhecida como mapa mental, que consiste na organização visual do conteúdo abordado em sala de aula de maneira simples e objetiva. Dentre os conteúdos da disciplina os mais extensos e complexos foram MHS e Ondas, por este motivo foram construídos mapas mentais para auxiliar os discentes. O Mapa Mental relacionado ao conteúdo de M.H.S. foi desenvolvido pelo monitor no Canvas e o Mapa Mental relacionado ao conteúdo de Ondas foi elaborado com a ajuda dos discentes utilizando o Microsoft Word 2021.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Figura 4 é ilustrado o mapa mental desenvolvido pelo monitor, com objetivo de apresentar a ferramenta de mapa mental para os discentes, abordando o conteúdo de movimento harmônico simples de forma significativa.

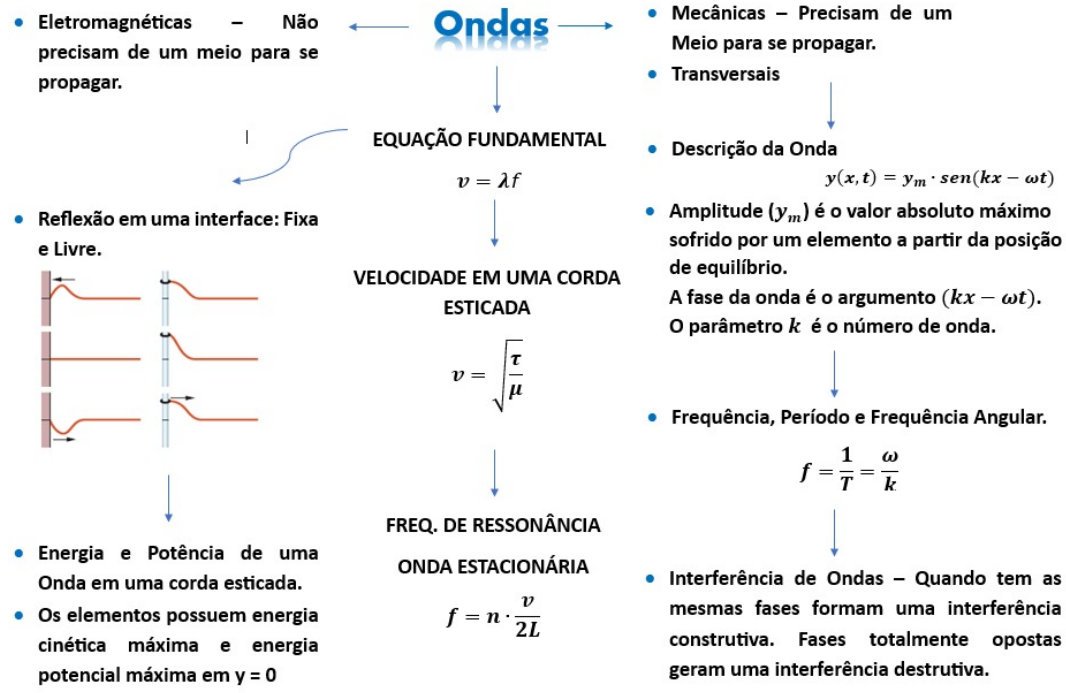
Figura 4 – Mapa mental desenvolvido para o conteúdo de MHS.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Na Figura 5 é ilustrado o mapa mental desenvolvido pelo monitor com ajuda dos discentes da disciplina, abordando o conteúdo de ondas.

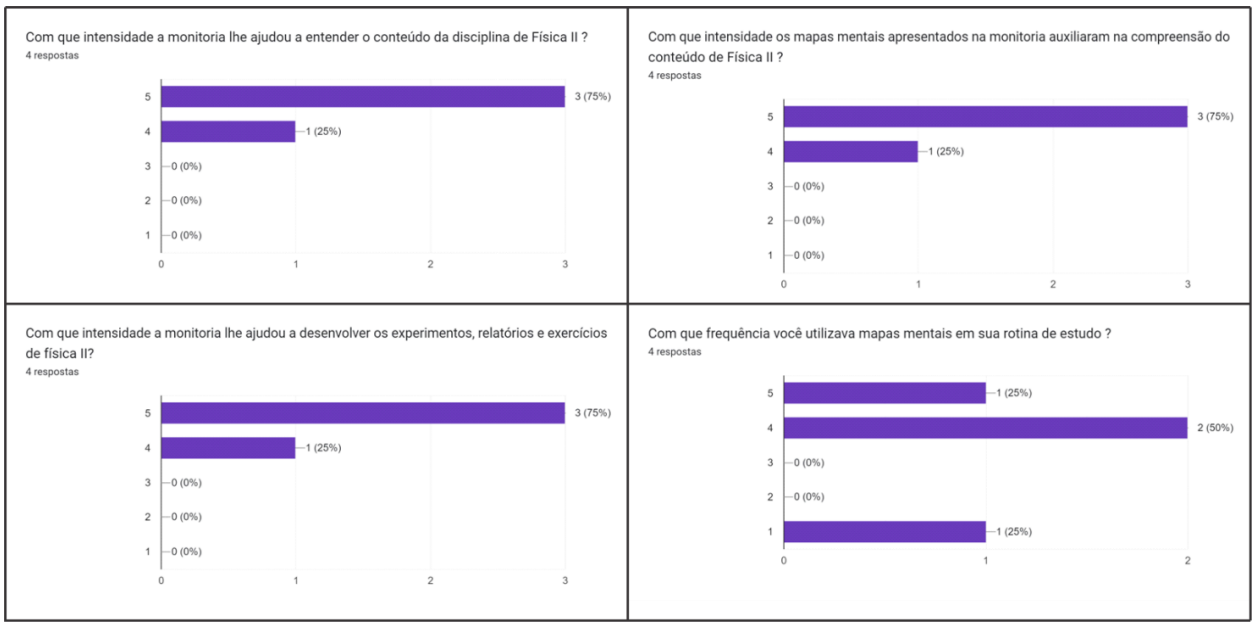
Figura 5 – Mapa mental desenvolvido para o conteúdo de Ondas.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Percebeu-se que o desempenho dos alunos melhorou com a aplicação das ferramentas apresentadas neste estudo e para avaliar a eficácia das ferramentas utilizadas pelo monitor por parte dos alunos foi aplicado o questionário ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Questionário aplicado aos alunos que cursaram a disciplina de Física II no semestre 2023.2.



Fonte: Elaboração própria (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho consistiu no compartilhamento de material e experiências obtidos durante a Monitoria de Física II no curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Paraíba Campus João Pessoa, durante o período letivo de 2023.2, onde foram desenvolvidas diversas atividades como apresentações, mapas mentais, resolução de exercícios, realização de experimentos práticos, e devido à complexidade e quantidade de atividades e conteúdo foi utilizada a teoria da aprendizagem significativa com o desenvolvimento de mapas mentais promovendo a melhoria da compreensão das demais atividades desenvolvidas e o conteúdo estudado.

De forma geral, os resultados alcançados neste estudo, indicam que com a utilização das atividades e ferramentas mencionadas, foi possível tornar o assunto mais atrativo, e aumentar a participação dos discentes. Estes resultados indicam que a metodologia utilizada pode aumentar a expectativa dos discentes em estudos envolvendo os conteúdos da disciplina de Física II, assim, tornando-a uma abordagem prática para o ensino de física.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, do Campus João Pessoa e Itabaiana, e ao PETEE-IFPB (Programa de Educação Tutorial de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Paraíba), pelo apoio técnico e financeiro.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, V. S. N.; OLIVEIRA, A. C.; SANTANA, S. H. S. **Monitoria em Física Geral 1**: Análises das Atividades Realizadas. Seminário de Projetos de Ensino (ISSN: 2674-8134), v. 7, n. 1, 2023.

ARRUDA, S. G. **Mapas Mentais no Ensino de Física**: Uma Metodologia de Ensino Significativa. Zenodo, Revistaft, 26(117), 22, 2022. Disponível em: 10.5281/zenodo.7484522. Acesso em: 13 mai. 2024.

BENDER, J. É. C.; RIBEIRO, B. G. **A Utilização de Mapas Mentais como Ferramenta de Estudo e Avaliação em Engenharia**. In: XLIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Lei no. 9.394, de 20 de dez. de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 20 dez. 1996.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. PROCESSO nº: 23001.000141/2015-11. Consulta pública para estabelecer as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Agosto de 2018. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2018-pdf/93861-texto-referencia-dcn-de-engenharia/file>. Acesso em: 13 mai. 2024

BUZAN, T. **Mapas mentais e sua elaboração**: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida. São Paulo: Cultrix, 2005.

CABRAL, A. P. C *et al*. **A Evasão no Curso de Engenharia de Elétrica e Análise de um Acompanhamento Complementar em Disciplinas de Cálculo e Circuitos Elétricos**. In: XLIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2021.

CAVALCANTI, B. S. P.; COELHO, M. E. **Uso Da Plataforma Canva para a Construção de Mapas Mentais Ilustrados no Ensino de Teorias Educacionais**. Actas Completas da 6ª Jornada Virtual Internacional em Pesquisa Científica: Educação, Práticas Pedagógicas e Formação Profissional, 2022.

CHAVES, A. **Física Básica – Mecânica**. 1. ed, São Paulo: Editora LTC, 2007.

FARIAS, G. NETA, M. L. S. **Um Estudo Sobre Evasão no Curso de Engenharia Civi**l. Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília, v. 6, n. 2, p. 47-62, 2020.

FIGUERÊDO, J. S. L. *et al*. **A experiência da monitoria de algoritmos e programaçao em cursos de engenharia na perspectiva dos monitores**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Educaçao em Computaçao. SBC, 2021. p. 183-192.

FILHO, N. O. Q.; SILVA, L. N.; NOGUEIRA, F. J. I. S. M. M. **Recursos Visuais Para o Ensino da Engenharia Civil**: Mapas Mentais na Disciplina de Construção de Edifícios I. In: III SENGI – Simpósio de Engenharia, Gestão e Inovação, 2020. Disponível em: 10.29327/sengi2020.271115 Acesso em 13 mai.2024.

FRISON, L. M. B.. **Monitoria**: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada. Pro-Posições, v. 27, n. 1, p. 133–153, jan. 2016.

GOMES, E. C.; BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A. **O Uso Das Metodologias Ativas Nos Cursos De Engenharia No Brasil A Partir De Teses E Dissertações**. Revista Valore, v. 6, p. 471-483, 2021.

GONÇALVES, M. F. et al. **A importância da monitoria acadêmica no ensino superior**. PEMO, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 3-6, set./2020. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3757. Acesso em: 13 mai. 2024

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física. Volume 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

HANSEN, B.; LEHN, D. N.; ECKHARDT, R. R. **Metodologias ativas no ensino de engenharia:** ênfase na utilização de mapas conceituais na aprendizagem significativa. Revista de Ensino de Engenharia, v. 40, 2021.

KIECKOW, F.; FREITAS, D. B.; LIESENFELD, J. **O ensino e a aprendizagem na engenharia**: realidade e perspectivas. Brazilian Applied Science Review, v. 2, n. 1, p. 347-356, 2018.

MACHADO, R. T.; MACEDO, L. O. **Aprendizagem significativa com mapas conceituais e mentais**: um estudo de caso comparativo no ensino de Geografia. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação – Curso de Licenciatura em Computação. Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, 2020. Disponível em: http://repositorio.ufsm.br/handle/1/24242. Acesso em:13 mai.2024

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2009.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Material de Estudo. 2012.

NETO, J. G. P.; PARENTE, N. N.; FRAGA, W. B. **Uma análise das concepções discentes acerca da monitoria no curso de Licenciatura em Física no IFCE**. Revista Docência do Ensino Superior, v. 9, p. 1-16, 2019.

SANTANA, A. B. **Sequência didática**: uso de mapas mentais e mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa do conceito de velocidade média, com foco na alfabetização científica. 2019.

SANTOS, C. O.; PEREIRA, R. B.; BORGES, R. **EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO**: Fatores, Causas e Consequências. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2023. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/anais/2023/arquivos/10312023_211004_6541a0f8ebc5b.pdf Acesso em 13 mai.2024.

SEMESP. **Mapa do Ensino Superior no Brasil**, 9a Edição, 2019, Disponível em: https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Semesp_Mapa_2019_Web.pdf. Acesso em: 13 mai. 2024

STEFENON, L. O.; MOREIRA, M. A.; SAHELICES, C. C. **O uso de mapas mentais para a compreensão da relação de matemática e física na engenharia ambiental e sanitária**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 3, 2019.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros Volume 1**, Ed. LTC, Rio de Janeiro, 2009

VIEIRA, M. P. **Análise das causas da evasão no curso de Engenharia de Produção da UFF Niterói (2017-2022)**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação – Curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Fluminense, Niterói, 2022. Disponível em: http://app.uff.br/riuff/handle/1/29676. Acesso em:13 mai.2024

USING MEANINGFUL LEARNING TO DEVELOP TOOLS THAT HELP IN THE STUDY OF PHYSICS II DISCIPLINE: MONITORING REPORT

Abstract: *Meaningful learning has as its principle the use of existing knowledge to assist in the construction of new knowledge and mental maps are visual tools that allow recording information, developing the student's creativity and also assisting in different cognitive processes. In view of the above, this work aims to share the material used in Physics Monitoring II, where activities were developed: presentations, solving exercises, creating mental maps and carrying out laboratory experiments. As a result, it was noticed that students' performance improved with the application of the tools presented, indicating that the methodology used can increase students' expectations in studies involving the contents of the Physics II discipline.*

Keywords: *Meaningful learning. Mental maps. Educational Methodology.*