

## SUBSUNÇORES NA MATEMÁTICA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: APLICAÇÕES A PLATAFORMA WORDWALL.NET

## SUBSUMERS IN MATHEMATICS AND MEANINGFUL LEARNING: APPLICATIONS TO THE WORDWALL.NET PLATFORM

 <https://doi.org/10.63330/armv1n5-006>

Submetido em: 13/07/2025 e Publicado em: 16/07/2025

**Rosane de Alcântara Queiroz**

Aluno de pós-graduação do curso de programa de pós-graduação em ensino de física - Mestrado nacional profissional em ensino de física – Polo 60. Docente da Secretaria de Educação da Bahia.

**José Vicente Cardoso Santos**

Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra e do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Bahia (UNEB).

### RESUMO

Os subsunçores de conteúdos da Matemática nos processos de Aprendizagem Significativa aplicados à Física representam uma abordagem que destaca a importância do conhecimento prévio dos alunos no processo de aprendizagem. Nesse contexto, o artigo busca analisar por meio de estudo de caso abordando qualitativamente, através do uso da plataforma wordwall.net, conhecimentos prévios dos estudantes do ensino médio colégio estadual da rede pública da Bahia. E nos objetivos específicos tem-se a análise da relação entre conhecimento matemático e aprendizagem da Física e a apresentação dos organizadores prévios a partir do guia didático. Para alcançar esses objetivos, utiliza-se uma metodologia baseada em revisão de literatura sobre os temas abordados, incluindo a proposta teórica de Ausubel e os conceitos e aplicações de conteúdos relacionados a disciplina de física, associados à elaboração de sequências didáticas. Iniciando conceitos e aplicações no estudo da Cinemática. Por fim apresenta-se um produto educacional associado ao tempo em que se reconhece que a linguagem matemática desempenha um papel fundamental na compreensão da Física, sendo comum a inter-relação entre os conteúdos abordados e espera-se que a observação dos relatos dos estudantes e a análise das atividades aplicadas proporcionem uma coleta de dados significativa para o estudo.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa; Ensino de Física; 1 Ano do Ensino Médio; Cinemática.

### ABSTRACT

Mathematical content subsumers in Meaningful Learning processes applied to Physics represent an approach that highlights the importance of students' prior knowledge in the learning process. In this context, this article seeks to analyze, through a case study, qualitatively addressing the prior knowledge of high school students in a state public school in Bahia using the Wordwall.net platform. The specific objectives include analyzing the relationship between mathematical knowledge and Physics learning and presenting the prior organizers based on the teaching guide. To achieve these objectives, a methodology based on a literature review on the topics covered is used, including Ausubel's theoretical proposal and the concepts and applications of content related to the Physics discipline, associated with the development of teaching sequences. Introducing concepts and applications in the study of Kinematics. Finally, an educational product is presented that is associated with the time in which it is recognized that mathematical language plays a fundamental role in the understanding of Physics, with the interrelation between the contents



covered being common and it is expected that the observation of students' reports and the analysis of applied activities will provide a significant data collection for the study.

**Keywords:** Meaningful Learning; Physics Teaching; 1st Year of High School; Kinematics.



## 1 INTRODUÇÃO

Na atualidade as disciplinas de Matemática e Física estão intimamente interligadas, pois a Física é uma ciência natural que investiga as leis que governam o universo, enquanto a Matemática funciona como a linguagem utilizada para descrever essas leis. Com base nessa relação, observa-se na prática docente que o conhecimento prévio de certos conteúdos matemáticos, como equações e funções, torna-se um pré-requisito essencial para a compreensão da Cinemática (Brasil, 2021).

Diversos autores, como David Paul Ausubel (1963) e Marco Antônio Moreira (1983, 1999, 2006), destacam a importância da aprendizagem significativa. Para que o estudante assimile um novo conhecimento de maneira eficaz, é fundamental que isso ocorra de forma significativa. Nesse processo, os organizadores prévios desempenham um papel central, funcionando como uma estratégia instrucional essencial para facilitar a construção da estrutura cognitiva do aprendiz. Esses organizadores podem ser introduzidos por meio de atividades preparatórias, realizadas antes da apresentação do material de aprendizagem (Ausubel, 1960).

Na aprendizagem da Cinemática, a presença de subsunçores da Matemática é essencial para que o estudante compreenda os cálculos necessários para a fundamentação dos conceitos. A partir das ideias já adquiridas, os estudantes podem expandir e desenvolver novos conteúdos apresentados. Assim, a abordagem dos conteúdos ressalta a necessidade de conhecimento prévio dos alunos, de acordo com a proposta de David Ausubel em 1963.

Portanto, o reconhecimento da importância dos subsunçores e da revisão das práticas pedagógicas pode ser relacionado tanto às ideias de Ausubel quanto ao desenvolvimento de abordagens interdisciplinares e reflexivas no ensino desde os anos 1990.

A compreensão de um determinado assunto contribui para o desenvolvimento do aprendizado do conteúdo. Então, esse artigo tem como objetivo analisar uma sequência didática com a utilização do aplicativo wordwall.net com a criação de um produto educacional que possibilita respostas rápidas e de fácil análise em tempo para a contemplação dos conteúdos da unidade.

A partir da pesquisa em relação aos estudantes da turma pode perceber o quanto a interação deles através da tecnologia torna mais evidente o interesse em conhecer e perceber a importância do conteúdo da Física no cotidiano. Assim como cabe ao professor analisar as dificuldades apresentadas e promover mudanças necessárias a partir da realidade apresentada.

## 2 OBJETIVOS

O artigo tem como propósito analisar através de recursos como o aplicativo wordwall.net propondo atividades pedagógicas que possibilitam questões respectivas a conteúdos prévios, sendo apresentado resultados para que o docente possa ter mais clareza da turma. A partir de então que o ele possa preparar



esses discentes para novos aprendizados. Ao conjunto de organizadores prévios por meio das questões apresentadas a turma de estudantes poderá conduzir a um aprendizado significativo dos conceitos de Cinemática no caso do 1 Ano do Ensino Médio.

## 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a relação entre conhecimento matemático e sua influência na aprendizagem de conteúdos de Cinemática da turma do 1 Ano do ensino médio do colégio estadual da rede pública da Bahia.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a relação entre conhecimento matemático e aprendizagem da Física.
- Apresentar instrumentos de ensino que possibilite levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes.

## 3 METODOLOGIA

Através da pesquisa qualitativa da turma a partir do estudo de caso da turma do 1 Ano do ensino médio do colégio da rede estadual da Bahia localizada no município de Salvador – BA. A coleta de dados para esta observação foi feita através de questionários interativos com recursos tecnológicos disponíveis no colégio (chromebooks).

No caso desta pesquisa, a aplicação foi realizada em sala de aula durante duas aulas, utilizando os recursos digitais disponíveis na unidade escolar, como os Chromebook.

An aplicação da Plataforma de recursos educacionais interativos <https://wordwall.net> utilizada para questionários como objetivo neste artigo da observação de Organizadores Prévios: Estratégias para diagnosticar conhecimentos prévios dos estudantes e prepará-los para novas aprendizagens.

A gamificação consiste na aplicação de elementos típicos de jogos, como pontuação, desafios, recompensas e níveis, em contextos educacionais. Essa abordagem tem o potencial de transformar a forma como os alunos encaram a matemática, uma disciplina que muitas vezes é vista como difícil ou desinteressante. Optou-se por instrumentos gamificados por acreditar que os/as estudantes, em algum momento, já tiveram contato com esses conceitos durante suas jornadas no Ensino Fundamental.

Divisão de estudantes em grupos para leitura e discussões; Uso de jogos, problemas históricos e estratégias interativas para reforçar o aprendizado; Acompanhamento e avaliação do desempenho com base em formulários e atividades práticas. Por essa razão, a ênfase da aplicação didática em Física é ampliar o potencial das habilidades matemáticas, que funcionam como subsunçores para os conceitos de Cinemática Escalar, foco desta proposta de pesquisa didática



Será realizada agora a análise das propostas de avaliação diagnóstica, avaliação e avaliação final da pesquisa didática, cujo objetivo foi abordar o conhecimento prévio que os estudantes do 1º ano do Ensino Médio devem possuir para uma melhor compreensão da Cinemática.

Em síntese, as atividades da avaliação se propõem a:

- ✓ Identificar os coeficientes da equação do 2º grau;
- ✓ Encontrar o tempo através da resolução da equação do 2º grau;
- ✓ Multiplicação com números inteiros;
- ✓ Raiz quadrada;
- ✓ As quatro operações;

Os estudantes ao serem convidados a participar da pesquisa podem fornecer respostas a um questionamento para:

- a) avaliar seus conhecimentos em matemática básica;
- b) identificar possíveis dificuldades no conhecimento matemático antes da intervenção;
- c) posteriormente, o conteúdo de Queda Livre será apresentado à turma que constituirá o grupo.

Foram aplicados questionários à turma para investigar as habilidades e as dificuldades matemáticas dos estudantes, a fim de perceber a evolução no processo de aprendizagem dos alunos.

Diante dessa constatação e com a nova estrutura disponível no Colégio Professor Rômulo Almeida, onde leciono - que inclui um laboratório de Física recentemente equipado -, surgiu a oportunidade de investigar e abordar essa questão de forma mais eficaz.

A pesquisa baseia-se na utilização de instrumentos e recursos educacionais contemporâneos, que podem ser aplicados para envolver os estudantes nos objetos de conhecimento abordados.

#### **4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A teoria dos subsunçores foi desenvolvida por David Ausubel, no contexto da aprendizagem significativa. Apesar de Ausubel tenha formulado sua teoria na área da psicologia educacional, ela tem sido amplamente aplicada ao ensino de Matemática, especialmente no Brasil, onde pesquisadores da educação matemática encontraram forte respaldo nessa teoria para desenvolver estratégias pedagógicas que favoreçam a compreensão duradoura de conceitos.

Os subsunçores são conceitos ou ideias já presentes na estrutura cognitiva do aluno, que servem como "âncoras" para a nova informação. Para que a aprendizagem significativa ocorra, é necessário que o novo conteúdo se relacione de maneira não arbitrária e substantiva com essas ideias pré-existentes. Na sua obra principal, *"The Psychology of Meaningful Verbal Learning"* (1963), Ausubel propõe que a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se conectam de forma substantiva e não arbitrária aos conhecimentos prévios do aprendiz, os quais ele chama de subsunçores.



Marco Antônio Moreira é um dos principais pesquisador e divulgador da Teoria de Ausubel no Brasil. Aplica a noção de subsunçores para o ensino de conceitos matemáticos e científicos, destacando a importância da estruturação do conteúdo a partir dos conhecimentos prévios do aluno. A aplicação desses conceitos no ensino de Ciências e Matemática pretende tornar o aprendizado mais significativo, conectando os novos conteúdos aos conhecimentos já existentes dos alunos, o que pode resultar em uma compreensão mais sólida e na capacidade de aplicar o conhecimento em diferentes contextos. Em sua obra *Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Aplicação ao Ensino de Ciências e Matemática* publicado em 2006 o artigo na revista *Ciência & Educação* (Bauru), Volume 12, Número 1, páginas 45-66.

A utilização da Wordwall.net no ensino de Física e Matemática apresenta-se como uma ferramenta versátil para professores que buscam aumentar o engajamento dos alunos. Além disso, sua interface intuitiva e a possibilidade de adaptação dos conteúdos tornam a plataforma acessível para diferentes níveis de ensino, desde o fundamental até o superior.

Nesta pesquisa, realizada com estudantes do 1 Ano do ensino médio do colégio estadual da rede pública da Baía são os conhecimentos prévios de matemática que são utilizados para se estudar Física. Já a substantividade está relacionada à substância do novo conhecimento, aqui, aprender a estudar a Cinemática Escalar.

## 5 RESULTADOS

Na avaliação diagnóstica sobre unidades de massa, observam-se os resultados das interações com os objetos da matemática, dos 30 estudantes que responderam, temos um percentual de 48,3% de acertos totais. A sondagem (avaliação diagnóstica), organizador prévio, sobre os conhecimentos prévios em conteúdos matemáticos, como an equação do segundo grau, a serem trabalhados em Cinemática, revelou-se relevante para o desenvolvimento e sequenciamento do produto.

O trabalho elaborado teve uma resposta relevante em relação à investigação das dificuldades apresentadas pela turma e foi de grande importância, do ponto de vista educacional, para o professor(a) pesquisador(a), perceber o interesse e a motivação dos estudantes em relação ao tema proposto ao estudo da Teoria da Aprendizagem Significativa. Essa teoria, correlacionada com a tecnologia, busca inovação no ensino de Física, despertando maior interesse tanto nos estudantes quanto no professor(a) pesquisador(a) na abordagem da Física.

Nesse processo final de aplicação de atividades relacionadas à equação do segundo grau, a Atividade da II Unidade foi composta por questões do ENEM e de universidades. Essas foram respondidas por 34 alunos da turma, dos quais somente 5 tiveram 100% de aproveitamento, demonstrando os cálculos matemáticos. Conclui-se que o trabalho elaborado teve uma resposta relevante em relação à investigação das dificuldades apresentadas pela turma e foi de grande importância, do ponto de vista educacional, para



o professor(a) pesquisador(a), perceber o interesse e a motivação dos estudantes em relação ao tema proposto ao estudo da Teoria da Aprendizagem Significativa. Essa teoria, correlacionada com a tecnologia, busca inovação no ensino de Física, despertando maior interesse tanto nos estudantes quanto no professor(a) pesquisador(a) na abordagem da Física.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dessa maneira o objetivo maior deste trabalho foi desenvolver práticas capazes de identificar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes no entendimento dos objetos de conhecimento da matemática, as quais interferem no aprendizado da Cinemática, a partir da elaboração de um produto didático com base na Teoria da Aprendizagem de David Ausubel (1918-2008). A atividade foi realizada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio da rede pública do Estado da Bahia, no Colégio Estadual Professor Rômulo Almeida.

Durante o processo de observação dos estudantes interagindo com o conteúdo e resolvendo as atividades propostas, percebeu-se um aumento de interesse e motivação, sobretudo quando saíam da sala de aula (tradicional) para realizar atividades com o uso de aparelhos tecnológicos e de uma plataforma interativa para as práticas, evidenciou a curiosidade sobre como aplicar recursos digitais na rotina de aulas, mostrando que as tecnologias e mídias disponíveis podem ser utilizadas no ensino de Física.

A sondagem (avaliação diagnóstica), organizador prévio, sobre os conhecimentos prévios em conteúdos matemáticos, como as unidades de medidas, a serem trabalhados em Cinemática, revelou-se relevante para o desenvolvimento e sequenciamento do produto. Foi necessário um planejamento pedagógico, como apresentado no produto didático, para a execução de toda a rotina proposta. Ao longo desse processo, ajustes foram feitos devido a situações encontradas durante a aplicação, sobretudo aquelas relacionadas ao engajamento e participação dos estudantes. Esses surpreenderam com a demonstração de motivação, vontade de realizar a atividade



## REFERÊNCIAS

- ABREU, Lenir; BEJERANO, Nelson; HOHENFELD, Dielson. O Conhecimento Físico na Formação de Professores do Ensino Fundamental I Investigações em Ensino de Ciências - V18(1), pp. 23-42, 2013
- AUSUBEL, David. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, David. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. In: AUSUBEL, David. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- BAHIA. Secretaria de Educação. Pílulas de Aprendizagem. Ensino Médio. Salvador. EGBA, 2020.
- BAHIA. Secretaria de Educação. Roteiros de Estudos e atividades para Estudantes, Ensino Médio, Ciências da natureza. Salvador. EGBA, 2020
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto / SEF. Base Nacional Comum Curricular. EDUCAÇÃO É A BASE. 2016. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/versao-2/areas>>. Acesso em: 26 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto / SEF. Base Nacional Comum Curricular. EDUCAÇÃO É A BASE. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2021.
- CIPOLATTI, Paulo. Física: Ciência e Tecnologia. São Paulo: FTD, 2015.
- CRUZ, Cristiano Cordeiro. A Teoria Cognitivista de Ausubel. 2001. Disponível em: <[http://www.robertexto.com/archivo3/a\\_teoria\\_ausubel.htm](http://www.robertexto.com/archivo3/a_teoria_ausubel.htm)>. Acesso em: 11 ago. 2024
- FRAIMAN, Leonardo de Perwin e. Pensar, sentir e agir: Ensino Médio: volume único / Leonardo de Perwin e Fraiman. - 1. ed. - São Paulo : FTD, 2020.
- GASPAR, Alberto. Compreendendo a Física / Alberto Gaspar. - 3. ed. - São Paulo: Ática, 2016.
- KOBER, Claudia. Ausubel e A Teoria Cognitivista. São Paulo, p.1-15, 2015.
- LAROCCA, Priscila. A Teoria Cognitivista de David Ausubel: Um Modelo de Ensino. Disponível em: <<http://portal.uepg.br/>>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- LINS, Maria J. C; MIRANDA, Bruna R. C. Ausubel e Bruner: Questões sobre Aprendizagem. Curitiba: Editora CRV, 2018
- LIRA, Marcos A; SILVA, Edson P. A Utilização da Plataforma Arduino como Recurso Didático no Ensino de Eletrodinâmica, Revista do Professor de Física UFPI, 2022
- MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. LOCAL: EDITORA, 2012



MOREIRA, Marco Antonio. Uma abordagem cognitivista ao ensino da física; a teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências. Porto Alegre: Ufrgs, 1983.

MOREIRA, Marco. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula, Ed. Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco. A Teoria de Aprendizagem de David Ausubel. In: MOREIRA, Marco Antônio. Uma abordagem Cognitivista ao ensino da Física. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 1983. p. 18-54.

MOREIRA, Marco. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares, Ed. Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, Marco. Ensino e Aprendizagem Significativa, Ed. Livraria da Física, São Paulo, 2017.

TRONOLONE, Valquiria Baddini.+ Ação - na escola e na comunidade: projetos integradores: área do conhecimento : ciências da natureza e suas tecnologias. volume único - 1ª. ed. - São Paulo: FTD, 2020.

WORDWALL. Wordwall: faça atividades melhores e mais rápidas. Disponível em: <https://wordwall.net>. Acesso em: 6 jan. 2025.