

## **Desvendando a matemática significativa: uma jornada pedagógica com a teoria de Ausubel no ensino fundamental e médio**

Revealing meaningful mathematics: a pedagogical journey with Ausubel's theory in elementary and high school

Marinete Santana Wutke Welmer

Andrea Brandão Locatelli

Amanda Freitas Cazadine

Joana de Lima Moraes

**Resumo:** Este estudo investigou a aplicabilidade da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel em turmas do Ensino Fundamental e Médio, durante o primeiro semestre de 2023. A fundamentação teórica destacou a importância da relação entre o novo conhecimento e a estrutura cognitiva do aluno. A metodologia envolveu atividades práticas em matemática, apresentando objetivos, referencial teórico, metodologia e resultados. Os resultados revelaram que a abordagem significativa estimulou a curiosidade dos alunos, promovendo conexões e investigações, tornando a aprendizagem atrativa e significativa. As práticas pedagógicas lúdicas, apoiadas nas teorias de Ausubel, demonstraram eficácia ao facilitar a construção do conhecimento dos alunos. A participação ativa, reflexão crítica e avaliação contínua foram incentivadas, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e eficaz. Conclui-se que a aprendizagem significativa, embasada na teoria de Ausubel, transforma os processos de ensino e de aprendizagem em momentos de concentração, percepção e superação de dificuldades. Este estudo destaca a importância do papel do educador na promoção de aprendizagem significativa, proporcionando aos alunos uma abordagem que vai além da memorização, favorecendo a compreensão profunda dos conceitos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa; Teoria de Ausubel; Práticas Pedagógicas Lúdicas; Ensino Fundamental e Médio.

**Abstract:** This study investigated the applicability of Ausubel's Meaningful Learning Theory in elementary and high school classes during the first semester of 2023. The theoretical framework emphasized the importance of the relationship between new knowledge and the student's cognitive structure. The methodology involved practical mathematics activities, presenting objectives, theoretical references, methodology, and results. The findings revealed that the meaningful approach stimulated students' curiosity, fostering connections and investigations, making learning engaging and significant. Playful pedagogical practices, supported by Ausubel's theories, proved effective in facilitating students' knowledge construction. Active participation, critical reflection, and continuous assessment were encouraged, making the learning process more engaging and efficient. It is concluded that meaningful learning, based on Ausubel's theory, transforms teaching and learning processes into moments of concentration, perception, and overcoming difficulties. This study highlights the educator's crucial role in promoting meaningful learning, providing students with an approach that goes beyond memorization, favoring a profound understanding of concepts.

**Keywords:** Meaningful Learning; Ausubel's Theory; Playful Pedagogical Practices; Elementary and High School.

## **Introdução**

A abordagem das teorias de aprendizagem sempre representa um desafio significativo no contexto educacional, destacando-se a Teoria da Aprendizagem Significativa. Surge, então, uma série de questionamentos relevantes: Como determinar se um conteúdo realmente adquiriu significado para o aluno? Quais estratégias podem ser empregadas pelo professor para tornar os conhecimentos mais relevantes em relação ao entendimento prévio dos alunos?

Refletindo sobre tais indagações, este relato de experiência tem como objetivo explorar a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel. Ele busca analisar a aplicabilidade dessa teoria em turmas dos Ensinos Fundamental e Médio, durante o primeiro semestre de 2023. À medida que as autoras, motivadas pela disciplina de Teorias da Aprendizagem, se familiarizaram com os princípios de David Ausubel e compreenderam sua teoria sobre a Aprendizagem Significativa, perceberam a importância de descrever as atividades realizadas durante o ano como uma prática pedagógica relevante.

Ao longo deste relato de experiência, serão apresentados estudos de caso, exemplos práticos e métodos pedagógicos que demonstram como a matemática pode ser incorporada de maneira significativa no contexto escolar dos alunos.

## **Fundamentação teórica**

O referencial teórico adotado está diretamente vinculado à teoria de David Ausubel, apresentada em 1963. Na época, predominavam as ideias behavioristas, que enfatizavam a influência do ambiente sobre o indivíduo, ignorando o conhecimento prévio dos estudantes e sustentando a crença de que aprendiam apenas quando ensinados por outros. A concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel contrapõe-se ao behaviorismo, destacando que

aprender de maneira significativa envolve a ampliação e reconfiguração de ideias já existentes na estrutura mental, permitindo a conexão e acesso a novos conteúdos.

Ausubel (1973) explica que a Aprendizagem Significativa ocorre quando o novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal com a estrutura cognitiva do estudante. Nesse processo, o conhecimento prévio do educando interage de forma significativa com as novas informações, provocando alterações em sua estrutura cognitiva. Essa abordagem parte do pressuposto de que os indivíduos possuem uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos conceituais.

Segundo Moreira (2011), duas condições são necessárias para a aprendizagem significativa. Primeiramente, o aluno deve estar disposto a aprender para que o que é aprendido tenha significado. Em segundo lugar, o conteúdo a ser aprendido deve ser potencialmente significativo. Ausubel (1973) destaca a importância dos "conhecimentos prévios", que preenchem a lacuna entre o que o aprendiz já sabe e o que precisa saber, chamados de subsunçores.

Ausubel (1973) define "subsunçor" como uma estrutura específica na qual uma nova informação pode se agregar ao cérebro humano, altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do sujeito. Além dos subsunçores, a assimilação é utilizada, ocorrendo quando um conceito ou proposição potencialmente significativo é incorporado sob uma ideia ou conceito mais abrangente já existente na estrutura cognitiva.

Para Ausubel, a aprendizagem significativa não ocorre quando o objetivo é memorizar; ele enfatiza a ampliação do conhecimento e a construção do mesmo por meio da inter-relação de conhecimentos. O professor desempenha um papel importante, identificando conteúdos relevantes na estrutura cognitiva do estudante e utilizando-os no desenvolvimento da aprendizagem de novos conhecimentos.

O psicólogo e educador David Ausubel introduziu o conceito central de sua Teoria da Aprendizagem Significativa. Segundo Moreira e Masini (2002), esse processo ocorre quando a informação estabelece conexões com a

estrutura cognitiva de conhecimento do estudante. A teoria de Ausubel (1982) concentra-se na aprendizagem cognitiva, propondo uma explicação teórica acerca do desenvolvimento da aprendizagem na estrutura cognitiva do aprendiz, entendida como resultado do armazenamento organizado na mente do estudante.

Ausubel (1982) destaca dois extremos no que diz respeito à aprendizagem. Um deles é a aprendizagem mecânica, caracterizada pela memorização superficial e desprovida de significado, enquanto o outro extremo é a aprendizagem significativa. Essa última ocorre quando novos conhecimentos são integrados às concepções já existentes na estrutura cognitiva do estudante, de maneira substantiva.

Para Moreira e Masini (2002), a ideia inicial de Ausubel (1982) baseia-se na estrutura que organiza e integra o processamento da aprendizagem. O fator influente na aprendizagem, segundo Ausubel (1982), é aquilo que o estudante já sabe, ou seja, o conhecimento prévio que serve como âncora para o funcionamento de novas ideias. A aprendizagem significativa, conceito central da teoria de Ausube, envolve o diálogo entre a nova informação e uma disposição do conhecimento intrínseco, apresentada como o conceito de subsunção.

Ausubel (1982) caracteriza esses conceitos na estrutura cognitiva como uma hierarquia, representando as experiências sensoriais do aprendiz (Moreira; Masini, 2002). As informações no cérebro humano, de acordo com Ausubel (1982), organizam-se em uma hierarquia de conceitos, onde os fundamentos mais específicos são aproximados e assimilados a conceitos mais globais, seguindo a teoria de Piaget.

Ao considerar o processo de assimilação do conhecimento, Moreira e Masini (2002) destacam que Ausubel (1982) afirma que ele ocorre sempre como uma nova informação que interage com a estrutura cognitiva existente. O processo da aprendizagem significativa é contínuo e envolve a integração de conceitos relevantes à aprendizagem.

A relação estabelecida com a aprendizagem significativa está diretamente ligada ao material significativo, e a disposição subjetiva para a aprendizagem dialoga com a significação lógica, psicológica e afetiva.

No contexto do desenvolvimento escolar, a aprendizagem significativa é crucial, pois ocorre como um processo de transformação conceitual, tanto na incorporação de novos conhecimentos quanto na mudança na qualidade do conhecimento já existente. Portanto, a aprendizagem significativa pode ser reconhecida como um processo de mudança conceitual.

## **Metodologia**

Este relato de experiência proporciona, por meio de atividades práticas o uso da aprendizagem significativa de Ausubel em matemática. No decorrer de cada prática apresentada, destacamos os objetivos, o referencial teórico, a metodologia, os resultados e discussões e as considerações.

A seguir, são apresentados os trabalhos desenvolvidos em sala de aula, buscando atribuir significado ao que foi ensinado e motivar os estudantes a aprofundar as tarefas pedagógicas oferecidas. Abordamos 3 práticas realizadas em sala de aula, aplicadas nas turmas dos Ensinos Fundamental e Médio em São Mateus e Alegre, no estado do Espírito Santo, buscamos despertar a curiosidade dos alunos, que recorreram a uma série de conceitos existentes para enfrentar os desafios propostos.

### **Prática 1: jogo twistando**

Essa prática pedagógica foi desenvolvida em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de São Mateus-ES e no curso de Licenciatura em Matemática do Campus CEUNES-UFES, e tem como proposta o uso do jogo/artefato Twistando como recurso pedagógico para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem de conceito de fração nos 6º ano do Ensino Fundamental. O trabalho foi desenvolvido com 25 alunos do 6º ano, de uma escola da rede municipal de ensino de São Mateus/ES.

O trabalho, de caráter qualitativo, foi desenvolvido, em 5 aulas de matemática do 6º ano todas fundamentadas pelas competências e habilidades da BNCC de Matemática para os anos finais. Para análise do jogo produzido, utilizamos um questionário avaliativo e a observação.

Como resultado, observamos que os alunos apresentaram indícios de um maior nível de conhecimento acerca do assunto estudado, se comparado a antes da aplicação do jogo/artefato, além de maior interesse pelos conteúdos estudados e facilidade no aprendizado desse tema.

O objetivo geral do jogo é criar um recurso didático para o ensino de matemática, especificamente o conceito de frações, no 6º ano do ensino fundamental e os objetivos específicos da prática: criar um jogo para o ensino de Matemática, Inserir conteúdos com ênfase no conceito de frações e estimular a aprendizagem de matemática de forma lúdica.

### **Etapas da prática**

O jogo é baseado no jogo "Twister" e envolve os alunos respondendo a perguntas matemáticas para determinar a posição de seus membros (pés ou mãos) em um tapete colorido (Figura 1).

**Figura 1** - Jogo Twistando



**Fonte:** A autora (2023).

Os materiais utilizados na produção do jogo incluem um tapete, cartas com perguntas, dados, regras do jogo e uma bolsa para transporte (Figura 2).

**Figura 2** - Alunos jogando o jogo Twistando



Fonte: A autora (2023).

A seguir, encontram-se as instruções detalhadas para o jogo Twistando:

1. O Twistando é um jogo projetado para dois jogadores. O vencedor é aquele que consegue evitar tocar a superfície com joelhos ou cotovelos.

2. Desdobre o tapete sobre uma superfície plana com o lado colorido voltado para cima. Posicione os dados e as cartas ao lado do tapete. Seleccionem três participantes para começar o jogo: dois jogadores e um juiz. Façam um sorteio entre os três para determinar quem será o juiz.

3. Os jogadores devem retirar os sapatos (preferencialmente jogando de meias) e ficar em pé, um de frente para o outro, nos extremos opostos do tapete, próximo à palavra "Twistando".

4. Cada jogador posiciona um pé em um círculo amarelo e o outro em um círculo azul, os mais próximos de cada extremo, perto da palavra "Twistando". Para determinar quem começa o jogo, realizem um sorteio de par ou ímpar.

5. O "juiz" sorteia as cartas e faz a pergunta em voz alta para que o jogador responda. Se a resposta estiver correta, os dados são lançados para indicar qual membro e direção o jogador deve posicionar no número obtido na resposta.

6. O jogador da vez deve mover-se sem tocar cotovelos ou joelhos na superfície.

7. Apenas uma mão ou um pé pode ocupar um círculo de cada vez.

8. O juiz precisa garantir que a pergunta feita ao participante anterior não tenha a mesma resposta do próximo, pois não podem ocupar o mesmo círculo. Contudo, se o mesmo jogador obtiver o resultado que já ocupa, ele pode trocar pelo membro sorteado na rodada.

9. Uma vez que mãos e pés estejam nos círculos, incluindo os dois pés colocados inicialmente, eles não podem ser movidos ou levantados sem uma nova indicação do juiz após responder à pergunta e lançar os dados. No entanto, uma mão ou um pé podem ser levantados para dar passagem a outra parte do corpo, devendo retornar imediatamente ao círculo de origem. O juiz deve ser informado antes que esse movimento seja executado.

10. Se um jogador cair e qualquer parte do corpo, exceto mãos ou pés, tocar o tapete (como cotovelo ou joelho), o jogo termina para esse jogador.

11. Em caso de empate, realize um sorteio (par ou ímpar) para determinar o vencedor.

Observamos que, os alunos conseguiram assimilar as regras e utilizaram o conhecimento prévio deles acerca do conceito de fração, para construir uma aprendizagem significativa por meio da aplicação com os jogos. Em relação aos graduandos, percebemos uma assimilação rápida do conceito, eles salientaram que ficou muito divertido responder as perguntas acerca das frações com o intuito de continuar no jogo.

Para avaliação da aplicação do jogo, utilizamos um questionário para verificação da aprendizagem e uma rubrica de avaliação. Para os graduandos, solicitei como avaliação um relatório. Os conceitos utilizados para análise e reflexão foram a Aprendizagem Significativa e o conhecimento prévio.

Percebemos que os limites da utilização de jogos em aulas de matemática se resume ao tempo de planejamento que a professora regente não possui para produzir os jogos matemáticos e os recursos indisponíveis.

## **Prática 2: reconhecendo a relação entre o comprimento e o diâmetro**

O estudo apresenta uma atividade de ensino que busca estabelecer uma conexão entre o comprimento e o diâmetro das circunferências, explorando o conceito de números irracionais, bem como a área e o perímetro.

A atividade foi realizada em uma escola estadual da cidade de Alegre – ES, em 14 de março de 2023, que é o Dia do Pi ( $\pi$ ), e a professora contextualizou a data historicamente para os alunos. Os materiais usados incluem objetos circulares, linha de crochê para medir o comprimento da



circunferência, régua, lápis e calculadora. Os alunos foram organizados em grupos de no máximo 3 pessoas e receberam um roteiro com instruções para realizar a atividade.

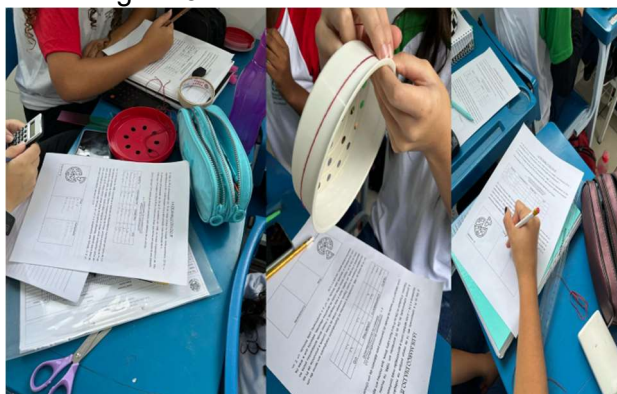
O objetivo geral foi construir uma atividade prática voltada ao Ensino de Matemática, em particular, dos conceitos de números irracionais, diâmetro e raio, cálculo de área e perímetro na circunferência, no 1º ano do Ensino Médio e os objetivos específicos da prática foram: criar uma atividade para o ensino de Matemática, inserir conteúdos com ênfase nos conceitos de números irracionais, diâmetro e raio, cálculo de área e perímetro na circunferência e estimular a aprendizagem de matemática de forma prática.

Observamos que, os alunos conseguiram assimilar os conteúdos propostos e utilizaram o conhecimento prévio deles acerca dos conceitos, para construir uma aprendizagem significativa por meio da aplicação com a prática realizada.

### **Etapas da prática**

Os grupos mediram o comprimento e o diâmetro de objetos circulares e, em seguida, dividiram o valor do comprimento pelo valor do diâmetro. O roteiro incluía problemas para os alunos resolverem e um QR Code com informações curiosas acerca do número pi (Figura 3).

Figura 3 - Alunos medindo



Fonte: A autora (2023).

A atividade permitiu aos alunos compreender os números irracionais, reforçar os conceitos de comprimento e área de uma circunferência e abordar

tópicos como arredondamentos e aproximações. A tabela preenchida pelos alunos durante o experimento revelou a relação entre o comprimento e o diâmetro das circunferências. Além do conhecimento científico, os alunos aprenderam a usar ferramentas como régua e calculadora e observar objetos em 3D para coletar dados.

Os conteúdos abordados na atividade prática foram conceitos de números irracionais, diâmetro e raio, cálculo de área e perímetro na circunferência, nas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental. Para avaliação da aplicação da atividade, utilizamos um questionário para verificação da aprendizagem.

Observamos a interação entre os alunos e a aprendizagem colaborativa, além de revisar conceitos que não estavam bem consolidados devido a dificuldades durante um período de ensino durante a pandemia. A atividade proporcionou uma abordagem prática e significativa para o ensino de conceitos matemáticos relacionados a circunferências e números irracionais, enquanto promovia a interação e a colaboração entre os alunos.

Percebemos que os limites da utilização de atividades práticas em aulas de matemática se resume no tempo de planejamento que o professor não possui para produzir tais atividades.

### **Prática 3: jogo testando potência**

Esse jogo/artefato foi desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica do CEUNES/UFES. O conteúdo escolhido foi Potenciação de Números Reais para as 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio. O jogo/artefato foi produzido como requisito na disciplina de Artefatos do PPGEEB/CEUNES/UFES. O jogo/artefato foi aplicado na aula acerca dos Jogos Manipuláveis na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática, no curso de Licenciatura em Matemática, em uma turma do 3º período no 2º semestre de 2023.

O objetivo geral foi construir um jogo didático/artefato voltado ao Ensino de Matemática, em particular, do Conceito de Potenciação de Números Reais para revisão nas séries do Ensino Médio. E os objetivos específicos foram:

criar um jogo para o ensino de Matemática, inserir conteúdos com ênfase no conceito de Potenciação de Números Reais e estimular a aprendizagem de matemática de forma lúdica.

### **Etapas da prática**

O material didático "Testando Potências" tem como objetivo auxiliar professores e alunos no ensino do conceito de potenciação por meio de um jogo de tabuleiro. O jogo visa revisar o conteúdo de potenciação e discutir propriedades relacionadas a esse tópico. O material inclui (Figura 4):

- Cartas de potências e cartas de premiação.
- Um tabuleiro.
- Peões e um dado.
- Tiaras "Testando Potência" para segurar as cartas na testa dos jogadores.

**Figura 4 - Jogo Testando Potência**



Fonte: A autora (2023).

O jogo envolve três participantes: dois jogadores (peões) e um juiz. Inicialmente, os dois jogadores escolhem quem começará a partida. Cada jogador pega uma carta de potência e a coloca na tiara na testa, de modo que o juiz e o oponente possam ver a carta. O jogador que inicia a partida escolhe aleatoriamente uma carta de premiação. O juiz lê em voz alta a carta de premiação, que mostra a recompensa por uma resposta correta e a punição por uma resposta errada. O jogador que perdeu a escolha inicial deve falar duas informações relacionadas à carta na testa do oponente, incluindo base, expoente e resultado, especificando qual informação está sendo fornecida. O

juiz verifica se as informações estão corretas, e o oponente deve calcular a informação restante e falar.

Por exemplo, se a carta for  $2^2 = 4$ , o jogador deve escolher duas informações (base, expoente e resultado) para fornecer. O oponente deve então calcular a informação restante e falar. Se a resposta estiver correta, o jogador avança no tabuleiro de acordo com a carta de premiação; se estiver errada, o jogador volta de acordo com a carta de punição. O jogo continua com os dois jogadores se alternando, e o vencedor é quem chegar primeiro ao ponto de chegada.

Há cartas coringa no jogo, que podem levar os jogadores a responder perguntas adicionais, e se acertarem, podem trocar de lugar com o oponente. Caso errem, retornam ao ponto de partida. O material didático oferece a possibilidade de jogar em grupos, onde duas equipes com números iguais de jogadores (até 4 por equipe) podem se enfrentar, alternando os jogadores a cada rodada.

Observamos que, os graduandos conseguiram assimilar as regras e utilizaram o conhecimento prévio deles acerca do conceito de Potenciação de Números Reais, para construir uma aprendizagem significativa por meio da aplicação com o jogo.

Percebemos uma assimilação rápida do conceito, eles salientaram que ficou muito divertido responder as perguntas em relação ao conteúdo de frações com o intuito de continuar no jogo. Para avaliação da aplicação do jogo/artefato, utilizamos um questionário para verificação da aprendizagem. Para os graduandos, solicitei como avaliação um relatório.

Percebemos que os limites da utilização de jogos em aulas de matemática se resume no tempo de planejamento que o professor não possui para produzir os jogos e os recursos disponíveis para a construção.

## **Resultados esperados e discussões**

Este trabalho apresentou a concepção de aprendizagem de Ausubel (1982) destacando como condição essencial para os processos de ensino e de aprendizagem. Observando as atividades realizadas, fica evidente que o

estímulo do aluno estabeleceu conexões e investigações acerca do tema, incentivando a aprendizagem a partir do conhecimento prévio e seguindo seu próprio raciocínio. A aprendizagem tornou-se atrativa e significativa, ressaltando a importância do papel do educador na relação entre teoria e prática. Refletir acerca desse papel é fundamental para desenvolver um trabalho que permita aos alunos tornarem-se líderes, questionadores e cidadãos que fazem a diferença no mundo.

Para Ausubel (1982) é essencial considerar o que o aluno já sabe ao ensinar novos conteúdos. Sete atitudes essenciais, baseadas no conceito ausubeliano de aprendizagem significativa, são apresentadas por Santos (2008, p. 73):

a) Dar sentido ao conteúdo: Toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional.

b) Especificar: Após contextualizar, o educando precisa perceber as características específicas do que está sendo estudado.

c) Compreender: A construção do conceito permite a utilização do conhecimento em diversos contextos e significados.

d) Definir: Esclarecer um conceito, garantindo clareza ao aluno.

e) Argumentar: Relacionar logicamente vários conceitos por meio do texto falado, escrito, verbal e não verbal.

f) Discutir: Formular uma cadeia de raciocínio pela argumentação.

g) Levar para a vida: O último passo da (re)construção do conhecimento, transformando a aprendizagem em intervenção na realidade.

Para Ausubel (1982), a aprendizagem significativa envolve a relação entre o novo conteúdo e as estruturas de conhecimento do estudante, tornando-se mais significativa quando incorporada a essas estruturas. Portanto, a prática pedagógica deve proporcionar oportunidades de aprendizagem significativa, organizando atividades que permitam a generalização, diferenciação, abstração e simbolização dos conceitos trabalhados.

## Considerações finais

A aprendizagem significativa em matemática em aulas práticas é apoiada pelas teorias de Ausubel (1982). Os jogos e artefatos bem projetados podem facilitar a construção de conhecimento dos alunos, tornando a aprendizagem mais envolvente, prática e relevante. Eles incentivam a participação ativa dos alunos, promovem a reflexão crítica e permitem a avaliação contínua, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e eficaz.

Esta experiência demonstrou que é possível transformar os processos de ensino e de aprendizagem em um momento de concentração, percepção, conhecimento e de superação das dificuldades. Com essas práticas pedagógicas lúdicas conseguimos trazer a motivação necessária em querer aprender matemática fazendo que a aula não seja monótona.

## Referências

ABREU, Luís Carlos de Abreu; OLIVEIRA, Márcio Alves de; CARVALHO, Tatiana Dias de; MARTINS, Sonia Rodrigues; GALLO, Paulo Rogério; REIS, Alberto Olavo Advíncula. A epistemologia genética de Piaget e o construtivismo. *Rev. Bras. Crescimento e Desenvolvimento Humano*, v. 20, n. 2, p. 361-366, 2010.

**American mathematical society.** Disponível em: <http://www.ams.org/publicoutreach/pi-day>. Acesso em: 24 apr. 2023.

AUSUBEL, D. P. **Alguns aspectos psicológicos da estrutura do conhecimento.** Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 07 set. 2023.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação** - 8. ed. - Ijuí: Ed. Unijuí, 2018. 360 p.

**Dia do Pi é comemorado no mundo inteiro.** Disponível em:

<https://impa.br/noticias/dia-do-pi-e-comemorado-no-mundo-inteiro/>. Acesso em: 24 abr. 2023.

EN S I N O M É D I O, E. *et al.* **Orientações Curriculares 2023**. Disponível em: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/wp-content/uploads/2023/03/MATEMATICA-revisada-06-mar-2023.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2023.

FORTUNA, Danielle Barros Silva. Ensino de ciências em quadrinhos e fanzines: abordagens sobre dengue, zika e chikungunya em criações de discentes do ensino superior. **Revista Cajueiro**, Aracaju, v. 2, n. 1, p. 239-285, 2020. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/Cajueiro/article/view/13785>. Acesso em: 19 jun. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 24ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão das escolas** - teoria e prática. Goiânia: Alternativa, 1998.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**: Cognitivismo - Humanismo - comportamentalismo. EDITORA EPU, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2002.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2008.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. Trad. Álvares Cabral, 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2017.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 19ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem significativa**: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

## **Sobre as autoras**

### **Marinete Santana Wutke Welmer**

[marinete.santana@edu.ufes.br](mailto:marinete.santana@edu.ufes.br)

Mestranda em Ensino na Educação Básica pelo Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) da CEUNES/UFES. Possui licenciatura em Matemática pela UFES, com especializações em Matemática, Suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho e Educação Especial e Inclusiva. Atua como servidora pública na Prefeitura Municipal de São Mateus - ES.

**Andrea Brandão Locatelli**

Andrea.locatelli@ufes.edu

Graduação em Educação Física, Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo/UFES. Pesquisadora do Instituto de Pesquisa em Educação e Educação Física/Proteoria/UFES; e professora na Universidade Federal do Espírito Santo/UFES, com atuação na Graduação em Pedagogia e em Educação do Campo; e no Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica/PPGEEB. Pesquisa sobre Formação de Professores, Ensino, Práticas Pedagógicas e em Arquitetura Escolar.

**Amanda Freitas Cazadine**

amanda.cazadine@ufes.edu.br

Mestranda em Ensino na Educação Básica pelo Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) da CEUNES/UFES. Possui licenciatura em Matemática pela UFES e especialização em Matemática. Atua como servidora pública na Prefeitura Municipal de São Mateus - ES.

**Joana de Lima Moraes**

joana.moraes@edu.ufes.br

Mestranda em Ensino na Educação Básica pelo Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) da CEUNES/UFES. Possui licenciatura em Matemática pela UFES, com especializações em Matemática e Gestão Educacional. Atua como servidora pública estadual na EEEFM Santo Antônio, em São Mateus - ES.