



# Reconciliação integradora no ensino de física: a formação continuada como caminho para a prática docente

Integrative reconciliation in physics teaching: continuing education as a path to teaching practice

C. S. Nascimento<sup>1\*</sup>; T. N. Ribeiro<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ensino (RENOEN), Universidade Federal de Sergipe, 49107-230, São Cristóvão-Sergipe, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe, 49107-230, São Cristóvão-Sergipe, Brasil

\*camila.csn13@gmail.com

(Recebido em 09 de setembro de 2025; aceito em 01 de fevereiro de 2026)

O ensino de Física na educação básica enfrenta desafios, principalmente devido à fragmentação dos conteúdos, em que os conceitos dessa disciplina são abordados de forma isolada. De acordo com Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por Ausubel, essa prática dificulta a reconciliação integradora entre os conteúdos, o que, conseqüentemente compromete a aprendizagem desses conceitos pelos estudantes. A reconciliação integradora é um processo dinâmico da estrutura cognitiva do aprendiz que facilita a retenção do conhecimento e tem como finalidade eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e estabelecer superordenações entre os conceitos. Esta pesquisa teve por objetivo analisar o processo da reconciliação integradora entre a Terceira Lei de Newton e o conceito de Empuxo, a partir das concepções de professores de Física da educação básica, tendo aporte teórico a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). A metodologia, de natureza qualitativa, utilizou questionários que foram analisados através da Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados demonstraram que, embora os docentes reconheçam o potencial da reconciliação integradora entre os conceitos de Empuxo a partir da Terceira Lei de Newton, ainda existe uma lacuna na aplicação dessa correlação em sala de aula. Identificou-se que a superação dessa fragmentação possibilita uma compreensão mais robusta dos conteúdos pelos estudantes, indo além da mera memorização de fórmulas. Este estudo também aponta que os cursos de formação continuada, focados em estratégias de ensino integrador, representam caminhos promissores para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas dos professores e para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de qualidade.

Palavras-chave: reconciliação integradora, terceira lei de Newton, empuxo.

The teaching of Physics in basic education faces challenges, mainly due to the fragmentation of content, where the concepts of this discipline are addressed in isolation. According to the Theory of Meaningful Learning (TML), proposed by Ausubel, this practice hinders the integrative reconciliation between contents, which consequently compromises the learning of these concepts by students. Integrative reconciliation is a dynamic process of the learner's cognitive structure that facilitates knowledge retention and aims to eliminate apparent differences, resolve inconsistencies, integrate meanings, and establish superordinations between concepts. This research aimed to analyze the process of integrative reconciliation between Newton's Third Law and the concept of Buoyancy, based on the conceptions of basic education Physics teachers, using the Theory of Meaningful Learning (TML) as a theoretical framework. The methodology, of a qualitative nature, used questionnaires, which were analyzed through Discursive Textual Analysis (DTA). The results demonstrated that, although teachers recognize the potential of an integrative reconciliation between the concepts of Buoyancy based on Newton's Third Law, there is still a gap in the application of this correlation in the classroom. It was identified that overcoming this fragmentation allows for a more robust understanding of the content by students, going beyond the mere memorization of formulas. This study also indicates that continuing education courses focused on integrative teaching strategies represent promising paths for improving teachers' pedagogical practices and for developing a quality teaching-learning process.

Keywords: integrative reconciliation, Newton's third law, buoyancy.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências, especialmente o de física, apresenta desafios, pois, geralmente, os conteúdos são expostos de forma descontextualizada e isolada, sem conexões com outros temas, o que dificulta a compreensão dos estudantes. Conseqüentemente, os estudantes não conseguem relacionar os conhecimentos previamente adquiridos com as novas informações a serem aprendidas [1, 2]. Esse tipo de abordagem leva os estudantes a terem uma visão distorcida da Física, considerando-a uma disciplina de difícil compreensão, com ênfase na memorização de fórmulas e conceitos e na resolução de exercícios repetitivos, o que torna a aprendizagem puramente mecânica [2].

Uma das melhores formas para assegurar a consolidação dos conteúdos consistente e o professor de relacionar os conhecimentos que já foram vistos com os novos conhecimentos a serem aprendidos os quais, teoricamente, já estão ou deveriam estar na estrutura cognitiva dos estudantes. Essa prática fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por Ausubel (2003) [3], segundo a qual a aprendizagem se inicia com as ideias mais gerais e inclusivas que, em seguida, são progressivamente diferenciadas.

Nessa perspectiva, o docente deve organizar o ensino partindo conceitos amplos, que serão detalhados ao longo processo educativo. Tal organização favorece a inserção de novos conteúdos em uma estrutura cognitiva hierárquica e sistematizada, permitindo que o estudante compreenda as relações entre os conceitos. Assim, a aprendizagem significativa implica um movimento contínuo do geral para o particular e do particular para o geral, no qual os significados são progressivamente diferenciados e integrados [3]. Com base nisso, Ausubel (2003) [3] apresenta dois princípios básicos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Esses princípios são processos dinâmicos da estrutura cognitiva do aprendiz que facilitam a retenção do conhecimento. Eles consistem em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e criar superordenações entre os conceitos [3].

A diferenciação progressiva ocorre com o uso gradual e sucessivo de um conhecimento prévio (subsunçor) e a introdução de novas relações. Isso possibilita que o conhecimento prévio sirva como âncora para a aquisição de novas aprendizagens significativas. Esse princípio consiste em apresentar os conceitos, ideias e proposições mais gerais e inclusivas do conteúdo no início do ensino, para que, ao longo do processo, eles sejam progressivamente diferenciados em termos de detalhes e especificidades [2].

Já a reconciliação integradora, ocorre de maneira simultânea e com uma menor presença, consiste na eliminação diferenças aparentes entre conceitos, integrando significados de forma ordenada. É um princípio programático da matéria de ensino que orienta ao ensino a fazer explorações de relações entre ideias, conceitos, proposições e apontar similaridades e diferenças importantes, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes [2]. Em outras palavras, são ligações que os estudantes estabelecem entre o novo conhecimento com os que eles já possuem. Dessa forma, os elementos presentes na estrutura cognitiva do estudante são capazes de se reorganizar e manifestar novos significados à medida que os estudantes vão assimilando as novas informações.

É importante destacar que esses processos são específicos e internos para cada estudante. Caso o professor conheça os conceitos gerais, intermediários e específicos da matéria que ensina, ele pode ajudar a promover a Aprendizagem Significativa (AS) dos conceitos pelos estudantes. É por meio da AS, que a estrutura cognitiva do aprendiz vai sendo progressivamente diferenciada e passando pelo processo de reconciliação integradora [2]. Dessa forma, os conhecimentos prévios, denominados de subsunções adquirem novos significados e se integram, eliminando as diferenças aparentes.

Contudo, apesar da importância desses princípios básicos para o processo de aprendizagem, vários fatores dificultam que professores os utilizem. Alguns desses fatores incluem: a falta de formação adequada, falta de organização curricular, falta de tempo para a realização de práticas experimentais devido à redução da carga horária da disciplina de Física e a falta de recursos didáticos, na qual os professores ficam presos aos livros [4, 5]. Essas dificuldades se refletem no processo de ensino, resultando na falta de conexão entre conteúdos. No entanto, quando relacionados, esses conteúdos podem facilitar a aprendizagem dos estudantes. Um exemplo é a

conexão entre Empuxo e a Terceira Lei de Newton, visto que o Empuxo é uma reação que a força de contato em um meio fluido exerce sobre o corpo [6].

Diante desse contexto, os cursos de formação continuada de professores podem ser vistos como um dos principais mecanismos para o aperfeiçoamento do profissional da educação. Eles possibilitam que os professores adquiriram novos conhecimentos práticos e teóricos, servindo de base para o aprimoramento de suas práticas pedagógica [7].

A legitimidade dos processos formativos foi adquirida com Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n. 9.394/96 [8]. Seu artigo 63, inciso III, regulamenta a necessidade de programas de formação continuada para os diversos profissionais da educação em seus diferentes níveis. Além disso o parecer CNE/CP n. 02/2015, reforça essa necessidade ao enfatiza que:

A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente [9].

Nesse sentido, as atividades relacionadas à formação inicial e continuada de docentes são de grande importância tanto para o profissional da educação quanto para a sociedade. A formação de professor necessita estimular uma visão crítico-reflexiva, fornecendo-lhes meios que possibilitem o desenvolvimento de um pensamento autônomo [10].

As questões que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa foram: pode-se promover um processo de reconciliação integradora entre o conceito de Empuxo e a Terceira Lei de Newton? Se existe, como ela está sendo realizada? Se não existe, por que não está ocorrendo? O objetivo deste estudo foi analisar o processo da reconciliação integradora entre a Terceira Lei de Newton e o conceito de Empuxo, a partir das concepções de professores de Física da educação básica.

## **2. METODOLOGIA**

Para responder às questões apresentadas na introdução, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa. a coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário, com o objetivo de levantar as concepções dos professores sobre a reconciliação integradora. Para a análise dos dados coletados, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes e Galiuzzi (2007) [11], que segue três passos: 1) unitarização, 2) categorização e 3) comunicação.

### **2.1 Tipo de pesquisa**

Em termos metodológicos, a pesquisa desenvolvida e exposta neste trabalho apresenta uma abordagem qualitativa tendo como proposta compreender um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis [12].

Em uma pesquisa qualitativa, o pesquisador é a ferramenta fundamental na análise dos dados. Sua função é interpretar e analisar cuidadosamente as informações coletadas para o desenvolvimento do estudo [13].

### **2.2 Participantes da pesquisa**

Os participantes desta pesquisa foram 20 discentes do Programa de Pós-graduação Profissional em Ensino de Física (PPGPF) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), vinculados ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF/polo 11), os quais lecionam física na Educação Básica.

## 2.3 Condução da pesquisa

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da Universidade Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, por meio do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 74000723.8.0000.5546 - número do parecer: 6.427.697, e pela instituição de ensino *locus* da pesquisa.

Este trabalho é um recorte da dissertação de mestrado de um dos autores. Os 20 professores que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo garantiu o anonimato total dos envolvidos, preservando suas identidades. Nesse sentido, reafirmamos a proteção de seus direitos e a sua segurança ao participarem da pesquisa.

Os dados desta pesquisa foram coletados por meio de um questionário online, elaborado pelos autores desta pesquisa e enviado aos professores de Física que atuam na Educação Básica de ensino via Google Forms. O instrumento focou na reconciliação integradora entre os conceitos da Terceira Lei de Newton e o Empuxo. Além de traçar o perfil dos participantes, o questionário investigou as concepções dos professores e as dificuldades inerentes a essa articulação conceitual, fundamentando-se nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

## 2.4 Análise dos dados

A análise dos dados ocorreu por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) [11]. A ATD é uma metodologia de análise de dados empregada em pesquisas de natureza qualitativa. Ela permite trabalhar com informações e textos, com a finalidade de construir novas compreensões sobre os fenômenos investigados. Além disso, a ATD examina esses fenômenos por meio de uma análise rigorosa e criteriosa para reconstruir conhecimentos já existentes relacionados ao tema [11].

Os passos de análise da ATD são: unitarização, categorização e comunicação. No primeiro passo da unitarização do corpus da pesquisa, as respostas dos professores ao questionário foram examinadas de forma detalhada e desagrupadas [11]. Para cada professor, foram atribuídos códigos de identificação, por exemplo: (P1, P2, P3, ..., P20).

A fase de categorização pode envolver apenas categorias *a priori* ou emergentes, ou até mesmo combinar ambos os tipos em uma mesma pesquisa. Nesta pesquisa, utilizamos categorias mistas (*a priori* e emergentes). Isso porque a elaboração das categorias *a priori* ocorreu antes da análise do *corpus*, enquanto as emergentes surgiram em conformidade com essa análise, e ambas estão apresentadas no tópico referente aos resultados e discussões [11].

Por fim, na fase de comunicação, os autores desta pesquisa apresentaram as respostas obtidas no questionário, a fim de alcançar uma compreensão mais profunda do fenômeno estudado. Com base nos referenciais teóricos, foi possível fazer inferências, comparações e relações com os dados [11].

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Perfil dos professores

Dos 20 professores participantes da pesquisa 19 são licenciados em Física e apenas 1 em Matemática. A experiência profissional varia de 1 ano e 6 meses a 25 anos, e a faixa etária está entre 24 e 51 anos. Dos professores, 7 são do gênero feminino e 13, do masculino. Em relação ao tipo de instituição, a maioria (18) lecionam em escolas da rede públicas e 2 em escolas privadas.

### 3.2. Análise das Concepções dos professores

Para a análise das concepções dos professores, buscamos entender se eles têm, fazem ou não a reconciliação integrativa entre os conceitos da Terceira Lei de Newton e o Empuxo. A partir

das respostas dos professores ao questionário, foram criadas categorias *a priori* e emergentes, as quais serão discutidas na sequência.

### 3.2.1 1ª Categoria de análise: Condições que dificultam o entendimento da Terceira Lei de Newton

Nesta categoria, buscamos identificar, por meio das respostas dos 20 professores, as condições predominantes que dificultam a compreensão da Terceira Lei de Newton. A elaboração das questões e a análise das circunstâncias fundamentaram-se no referencial da Teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel, visando garantir o rigor metodológico na coleta de dados.

- 1) Muitos estudantes compreendem Força como uma propriedade inata ou adquirida por um objeto. Esse raciocínio permite que eles observem aspectos como peso, movimento, atividade ou força como sendo determinantes na força de um objeto, contribuindo para a concepção que determinado objeto por ser mais pesado, rápido ou forte executará uma força maior que o outro, contrariando assim a 3ª lei newtoniana, uma vez que a força não existe, exceto como decorrente da interação de dois objetos, sendo equivalentes em magnitude. Talvez por isso, o estudante tenha a dificuldade de visualizar e entender, por exemplo, que um navio consegue flutuar no oceano. A partir do que foi discutido acima, você, professor de física, atribui essa dificuldade a quais circunstâncias:
- Circunstância 1: Os cursos de formação inicial de professores de física falham ao apresentar a relação existente entre os conceitos e estratégias de ensino acerca do tema.
- Circunstância 2: Os livros didáticos de física não tratam os temas de forma a realizar conexões entre os diferentes conceitos da física.
- Circunstância 3: Os documentos curriculares nacionais não preveem e nem favorecem ao exercício da profissão em sala de aula realizando ligações entre os conceitos e ideias.
- Circunstância 4: Falta de habilidade do professor de física em trabalhar os conceitos de física criando hierarquização e ligações entre conceitos e ideias.
- Mais de uma Circunstância.
- Outros.

Com base nas respostas dos professores, as dificuldades de estabelecer conexões entre conceitos e ideias no ensino de Física foram atribuídas a diversas circunstâncias. A seguir, a Tabela 1 apresenta as atribuições mencionadas por cada professor.

Tabela 1: Circunstâncias atribuídas por cada professor.

Professor(es)	Circunstância(s) Atribuída(s)
P8, P4 e P20	1
P10, P11, P12, P14, P15, P16	2
P7	3
P2	4
P1, P6, P17, P18	1 e 2
P3	2 e 3
P9	1, 2, 3 e 4
P13	1, 2 e 4
P19	1, 2 e 3
P4, P5, P17, P18	Outros motivos

Os dados da Tabela 1, indicam que os professores (P8, P4 e P20) atribuíram diretamente essas dificuldades a circunstância 1, afirmando que os cursos de formação inicial de professores de Física falham ao apresentar a relação existente entre os conceitos e estratégias de ensino acerca do tema. Diante disso, é perceptível que os professores apresentam insatisfação em relação aos

cursos de formação inicial, uma vez que estes não contemplam o aprimoramento para o uso de diferentes técnicas e práticas de ensino que possam favorecer a aprendizagem [5].

Nesse sentido, é fundamental que o professor, durante sua formação, desenvolva saberes teóricos e técnicos, adquirindo habilidades que aprimorem seu saber-fazer e saber-se. É por meio das experiências que os professores consolidam e desenvolvem os conhecimentos teóricos, aplicando-o em sua prática e em suas vivências individuais [14, 15].

Os cursos de formação continuada com caráter eletivo, demanda de três aspectos essenciais por parte dos professores: (1) uma formação inicial que lhes possibilitasse traçar rumos para suas trajetórias; (2) autonomia para decidir quando, onde e como continuarão a se formar; (3) condições materiais para frequentar cursos, desenvolver pesquisas e produzir propostas de intervenção [10].

Se tratando, em particular das disciplinas científicas, o problema na formação de professores se origina no Brasil na própria história da educação científica. Com o surgimento de novos paradigmas didáticos-pedagógico, esse problema começa a se agravar, pois os professores não apresentam as condições necessárias nem a capacitação para acompanhar as mudanças que vêm acontecendo na sociedade. Desse modo, formam-se professores com falta de habilidades para conectar o ensino formal com a realidade [16]. Sendo assim, cursos que objetivem formar profissionais especializados são necessários [10].

Os professores (P10, P11, P12, P14, P15, P16) em suas respostas atribuíram essas dificuldades a circunstância 2, ressaltando que os livros didáticos de física não tratam os temas de forma a realizar conexões entre os diferentes conceitos da física. Tal situação já se era exposta por Moreira [2] no qual afirma que a maioria dos livros didáticos não buscam propiciar a diferenciação progressiva nem a reconciliação integradora entre os conteúdos.

O professor (P7) atribuiu suas dificuldades a circunstância 3, afirmando que os documentos curriculares nacionais não preveem e nem favorece ao exercício da profissão em sala de aula realizando ligações entre os conceitos e ideias. Corroborando com Novak (2011) [4], que enfatiza que as componentes curriculares de ensino não atribuem uma atenção suficiente para as ideias centrais sobre a matéria ensinada, na qual os currículos deveriam, sim, focar na apresentação dessas ideias centrais, uma vez que a sua compreensão pode favorecer aos discentes indícios de uma aprendizagem significativa dos conceitos subordinados, além de atribuir sentido a esses conceitos em relação ao que está sendo aprendido. Assim, ao não priorizarem as ideias centrais da sua matéria específica de ensino, os professores podem acarretar dificuldades para os estudantes na compreensão dos conceitos específicos da disciplina, bem como na capacidade de estabelecer ligações existentes entre os conteúdos [3].

O professor (P2) em sua resposta abordou a circunstância 4, afirmando, a falta de habilidade do professor de física em trabalhar os conceitos de física criando hierarquização e ligações entre conceitos e ideias. Essa afirmação já se era exposta por Ausubel [3], no qual afirma que cada disciplina de ensino precisa apresentar uma estrutura articulada, criando uma hierarquização organizada de conceitos e ideias. Essa estrutura pode, por sua vez, constituir o sistema de informação dessas disciplinas.

Nesta questão, os professores também poderiam atribuir as dificuldades apresentadas a mais de uma circunstância. Assim, os professores (P1, P6, P17, P18) em suas respostas atribuíram a dificuldade as circunstâncias 1 e 2, (P3) as circunstâncias 2 e 3, (P9) as circunstâncias 1, 2, 3 e 4, (P13) as circunstâncias 1, 2 e 4 e (P19) as circunstâncias 1, 2 e 3. De acordo esses dados, é possível observar que os professores (P4, P5, P17, P18) apresentaram em suas respostas a existência de outros motivos além dos já explicitados neste questionamento. Esses motivos serão apresentados de forma abrangente na questão 2 a seguir.

2) Caso tenha considerado que exista outro motivo que não esteja contemplado na relação descrita no quesito 1, apresente-o a seguir.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Conforme já explicitado na questão anterior, quatro professores (P4, P5, P17, P18) apresentaram em suas respostas outros motivos além dos mencionados na questão 1. Esses motivos estão detalhados na Tabela 2.

Tabela 2: Outros motivos apresentados pelos professores.

Professor(es)	Outros motivos
P4	A dificuldade dos estudantes é natural e decorrente do senso comum.
P5	Desvalorização do profissional da educação; A visão distorcida dos estudantes acerca da disciplina de Física.
P17	A falta de habilidade dos professores.
P5, P17, P18	A falta de organização do currículo; Carga horária reduzida da disciplina de Física.

As dificuldades manifestadas pelos professores e expostas na Tabela 2 retratam realidades frequentemente enfrentadas pelos professores de Física. Um dos grandes obstáculos na aprendizagem dos estudantes, com relação aos conteúdos dessa disciplina, são suas concepções espontâneas sobre os conceitos científicos. Essas noções podem se distanciar do que realmente a ciência ensina, podendo impactar em aprendizagens futuras [17]. Essas concepções, adquiridas pela vivência cotidiana e interação social, originam-se de suas crenças e experiências. Por estarem enraizadas na memória são, de fato, difíceis de serem modificadas.

A resolução de problemas repetitivos visa apenas a obtenção de respostas corretas nas avaliações. Com isso, a maior preocupação dos estudantes é conseguir notas para passar de ano, em vez de realmente aprenderem os conteúdos que a disciplina abrange. O documento salienta que a memorização de conceitos, fórmulas e símbolos não contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades.

O desenvolvimento de uma prática professor de qualidade está ligado à sua desvalorização profissional. Os baixos salários, por sua vez, ocasionam desmotivação na atuação em sala de aula. Isso muitas vezes leva os professores a buscar novos trabalhos para complementar sua renda, o que os sobrecarrega devido à carga horária exaustiva.

### 3.2.2 2ª Categoria de análise: Reconciliação Integradora

Nesta categoria, buscamos identificar, por meio das respostas dos 20 professores, se eles possuem conhecimentos sobre os princípios básicos da Teoria da Aprendizagem Significativa [3]. Esses princípios podem trazer ganhos significativos na aprendizagem dos estudantes, e para investigá-los, elaboramos quatro perguntas.

- 1) A diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, princípios básicos da Teoria da Aprendizagem Significativa, são processos da dinâmica da estrutura cognitiva de um aprendiz que ocorrem simultaneamente e têm a finalidade de eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e fazer superordenações entre os conceitos. Você já ouviu falar sobre diferenciação progressiva e a reconciliação integradora?

A Tabela 3 apresenta as respostas dos professores sobre o conhecimento dos Princípios da Reconciliação Integradora e Diferenciação Progressiva. De acordo com esta tabela, sobre o conhecimento dos professores a respeito dos Princípios da Reconciliação Integradora e Diferenciação Progressiva, 11 dos 20 professores afirmaram ter conhecimento desses princípios, enquanto 9 disseram não ter. Esses dados revelam lacunas formativas que, à luz da TAS, são preocupantes. Para Ausubel, a diferenciação progressiva pressupõe que as ideias mais gerais e inclusivas do conteúdo sejam apresentadas inicialmente para, posteriormente serem detalhadas e especificadas. No contexto desta pesquisa, a ausência do domínio sobre esse princípio pode acarretar dificuldades na hierarquização conceitual por parte do professor, especialmente ao não

identificar a Terceira Lei de Newton como um conceito subsunçor fundamental para a aprendizagem do Empuxo [3].

*Tabela 3: Conhecimento dos professores sobre Princípios da Reconciliação Integradora e Diferenciação Progressiva*

<b>Professor(es)</b>	<b>Conhecimento dos princípios</b>	<b>Quantitativo</b>
P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P12, P13, P16, P17	Sim	11
P1, P3, P10, P11, P14, P15, P18, P19, P20	Não	9

De modo semelhante, a Reconciliação Integradora consiste em processos dinâmicos da estrutura cognitiva do aprendiz, responsáveis por facilitar a retenção do conhecimento, eliminar discrepâncias aparentes, resolver inconsistências e integrar significados entre os conceitos correlatos. O desconhecimento desse mecanismo por quase metade da amostra sugere que a articulação entre a Terceira Lei de Newton e o Empuxo pode estar sendo abordada de forma compartimentada, o que tende a dificultar a organização cognitiva do estudante [3].

2) Caso a resposta do quesito 1 seja afirmativa, apresente em qual local/situação você ouviu falar acerca da diferenciação progressiva e a reconciliação integradora

Na Tabela 4 estão apresentadas as respostas dos professores sobre o local/situação em que adquiriram o conhecimento dos Princípios da Reconciliação Integradora e Diferenciação Progressiva.

*Tabela 4: Local/situação que os professores obtiveram conhecimentos sobre os princípios da diferenciação progressiva e a reconciliação integradora.*

<b>Local/situação</b>	<b>Professor(es)</b>
Disciplina de Pós-graduação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física)	P2, P4, P7, P16
Leitura de artigos acadêmicos	P5, P6
Cursos de graduação	P6, P7, P9
Cursos de especialização	P6
Curso de formação continuada	P8, P13
Pesquisa Individual para Elaboração de Dissertação de Mestrado	P17

Os dados expostos na Tabela 4 destacam a importância dos cursos de formação continuada para professores. Essa formação é um dos principais mecanismos de aperfeiçoamento profissional, pois possibilita que os professores adquiram novos conhecimentos teóricos e práticos. Consequentemente, esses cursos contribuem para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de qualidade [7].

Dessa forma, a ideia de transformar a aprendizagem, motivada pelo interesse do estudante, exige uma mudança no papel do professor em sala de aula. A alteração significativa na formação inicial e continuada de professores pode ser vista como uma consequência imediata dessas transformações [18]. A transição de um modelo tradicional para um ensino centrado no estudante não se limita a uma mudança conceitual, mas exige a reconfiguração das competências práticas do educador. Para oferecer uma formação de qualidade, o professor deve transitar com segurança entre o “saber” teórico e o “saber fazer” metodológico.

Nesse sentido, a construção uma nova identidade profissional professor deve se apoiar em pilares, tornando-se imprescindível: 1) Conhecer a matéria a ser ensinada, 2) Conhecer e questionar o pensamento professor espontâneo, 3) Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de ciências, 4) Crítica fundamentada no ensino habitual, 5) Saber preparar atividades, 6) Saber dirigir a atividade dos estudantes, 7) Saber avaliar e 8) Utilizar a pesquisa e a inovação [19].

3) Você já utilizou o processo de diferenciação progressiva e/ou reconciliação integradora em algum momento em suas aulas de física?

Em resposta a este questionamento, sete professores (P4, P5, P7, P8, P12, P13, P17) afirmaram já ter utilizado esses princípios em suas aulas de Física, enquanto 13 professores (P1, P2, P3, P6, P9, P10, P11, P14, P15, P16, P18, P19, P20) disseram não ter utilizado.

4) Caso a resposta do quesito 3 seja afirmativa, apresente, pelo menos, uma situação cotidiana em sala de aula em que você utilizou a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora.

É importante destacar que, embora todos os professores tenham apresentado situações do dia a dia dos estudantes em suas aulas, o simples fato de mencionar exemplos do dia a dia em suas aulas, não garante uma contextualização efetiva. No sentido pedagógico, a contextualização exige tais situações sejam articuladas intencionalmente aos conceitos, promovendo a compreensão conceitual e a construção de significados. Quando bem trabalhada, essa prática pode contribuir para superar a visão tradicional da Física como mera aplicação de fórmulas e cálculos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e conectada à realidade dos estudantes. Além disso, eles também utilizaram os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora [2, 3]. No entanto, a coerência relacionada a esses princípios foi perceptível apenas nas respostas dos professores P4, P5, P8 e P13, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Os dados da Tabela 5 demonstram a importância de utilizar os princípios pragmáticos da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora para abordar os conteúdos de Física. Nesses casos, as ideias da matéria de ensino são apresentadas ao estudante partindo de conceitos mais gerais e inclusivos, tendendo, conseqüentemente, a serem progressivamente diferenciadas. Diante disso, esses princípios têm o potencial de contribuir para melhorar a compreensão dos conteúdos pelos estudantes. Eles permitem verificar se os contrastes, semelhanças e conceitos estão adequados, o que promove a construção de significados e o desenvolvimento superordenados entre os conceitos [3].

Durante a abordagem dos conteúdos, ficou evidenciado na fala dos professores que eles procuraram retomar a hierarquia dos conceitos, a fim de reforçar as relações significativas existentes entre os conceitos mais específicos e os mais inclusivos.

O relato dos professores evidencia a compreensão de que a retomada da hierarquia dos conceitos não significa repetição dos conteúdos, mas sim o fortalecimento das relações entre os conceitos mais específicos e os mais inclusivos. No estudo da queda livre (P4), é possível observar a transição dos estudantes para o senso comum como a ideia de que "corpos mais pesados caem mais depressa" para a explicação científica. Ao compreenderem, por meio do experimento do apagador e da folha sobre o caderno, que na ausência da resistência do ar todos os corpos caem com a mesma aceleração gravitacional, os estudantes percebem que as diferenças no tempo de queda são resultado de fatores aerodinâmicos, e não uma falha na lei gravitacional.

Tabela 5: Respostas dos professores referentes ao questionamento 4.

Professor	Resposta
P4	Na explicação da queda livre, por exemplo. Inicialmente, a maioria dos alunos acreditam que corpos mais pesados caem mais depressa. Realizo experimentos com objetos diferentes, mostrando que o mais pesado pode cair primeiro (o apagador e uma folha). Os dois podem cair ao mesmo tempo (um apagador e a tampinha de caneta). O mais leve pode cair primeiro (um pedaço de folha amassado e uma folha). Daí questiono a influência do ar. Aerodinâmica de carros de corrida, postura de um ciclista ou motociclistas em corridas. São exemplos conhecidos. Quando eles se convencem de que a resistência do ar é um fator decisivo no tempo de queda, solto o apagador e a folha aberta colocados sobre um caderno 12 matérias. Alguns ainda opinam que a folha “vai flutuar”. Mas quando observam que caem ao mesmo tempo, percebem que não é o peso do corpo o fator determinante para o tempo de queda, e que sem a resistência do ar todos os corpos caem com a mesma aceleração da gravidade.
P5	Acredito que sim; veja só: Antes de começar a abordar determinado tema, primeiro pergunto aos alunos se eles já ouviram falar sobre, por exemplo: "Aluno x, você acredita que calor e temperatura são sinônimos? Você acredita que a cor desse objeto que estamos vendo é uma característica própria do objeto?". Diante dessas afirmações eu busco entender os conhecimentos prévios dos alunos e a partir das análises feitas separar o que é ciência e o que é apenas conhecimento popular. Então eu acredito que estou sim trabalhando o processo de diferenciação progressiva integradora do aluno.
P8	Ao apresentar as leis de Newton, em particular o princípio fundamental da dinâmica, determinado pela equação a força resultante sobre um corpo e depois fazendo análises de diferentes casos de aplicações de forças para a determinação da força resultante com bloco ligados por cordas, corpos ligados por polia fixa, corpos em contato, forças perpendiculares aplicadas no mesmo corpo, força de atrito, que sempre voltam para a equação do PFD.
P13	Acredito que a construção do conceito de força seja desenvolvida por meio dessa perspectiva. Pois apresentamos o conceito de força de forma geral, na primeira série do EM, por exemplo, e vamos discutindo os diferentes tipos ao longo do curso. Quando chegamos na terceira etapa do EM, por exemplo, e trabalhamos com força elétrica, relacionamos a ideia geral com o caso específico.
<b>Total</b>	4 respostas

No ensino das Leis de Newton, especialmente na Segunda Lei de Newton (P8), a retomada do conceito de força resultante em diferentes contextos como polias, bloco em contato ou atrito evita a fragmentação do conhecimento e promove a reconciliação integradora. Isso permite ao estudante perceber tais situações como variações de um mesmo princípio. Esse processo possibilita integrar novos conteúdos ao longo do Ensino Médio, como forças de campo, consolidando uma compreensão unificada da Física, conforme propõe a reconciliação integradora de Ausubel.

A abordagem progressiva do conceito de força (P13), partindo de ideias mais gerais para casos mais específicos, como a força elétrica, proporciona a ancoragem de novos conhecimentos à estrutura cognitiva existente. Isso favorece uma compreensão integrada da Física, em consonância com a TAS de Ausubel.

#### 4. CONCLUSÃO

A análise dos resultados do questionário revelou que diversos fatores predominantes foram citados pelos professores como dificultadores da ligação entre o conteúdo de empuxo a partir da terceira lei de Newton: a dificuldade do estudante decorrente de concepções alternativas; redução da carga horária da disciplina; livros didáticos apresentarem esses conteúdos em capítulos distintos; os documentos curriculares nacionais falham na orientação com relação à ligação entre conceitos e ideias; falta de habilidades do professor em trabalhar os conceitos de física; falta de valorização do profissional da educação e falta de organização curricular.

Esses fatores representam obstáculos significativos para o ensino de Física, exigindo uma reflexão aprofundada de todos os envolvidos no cenário educacional. É fundamental buscar caminhos e estratégias que possam contribuir para a superação desses desafios, visando sempre a um ensino de qualidade.

Apesar da importância dos conhecimentos anteriores, apenas 7 dos 20 professores que participaram da pesquisa afirmaram já ter utilizado em suas aulas de física os princípios da diferenciação progressiva ou da reconciliação integradora. Eles também reforçaram que a hierarquia dos conceitos é importante para a relação significativa existentes entre os conceitos mais específicos e mais inclusivos.

Diante disso, os cursos de formação continuada de professores podem ser vistos como sendo um caminho promissor para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas do professor e para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de qualidade. Isso é corroborado pelos próprios professores, que mencionaram ter adquirido conhecimento sobre esses princípios em diversas fontes: instituições acadêmicas (cursos de mestrado e graduação), cursos de formação continuada, leitura de artigos acadêmicos e pesquisas realizadas durante sua vida acadêmica.

Assim, sugere-se que, durante os cursos de formação inicial e continuada, os professores, sejam apresentados aos oito pontos fundamentais. O objetivo é que os professores adquiram as habilidades e competências necessárias para dominar tanto o “saber” e o “Saber fazer” em suas aulas, capacitando-os a oferecer um ensino e uma formação de qualidade aos seus estudantes.

Portanto, com base nos resultados apresentados, fica evidente que o uso do princípio da reconciliação integradora no ensino de Física pode ajudar aos professores a estabelecerem relações mais claras entre os conteúdos. Isso, por sua vez, pode contribuir de forma promissora para a qualidade do ensino dos conteúdos desta disciplina.

## 5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jesus GBO, Santos IA, Silva JG, Santos VS, Pires WS. Repensando a metodologia do ensino tradicional de física nas escolas públicas: um estudo de caso do centro integrado de educação navarro de brito em vitória da conquista/BA. *Seminário Gepraxis*. 2017;6(6):1477-89.
2. Moreira MA. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. *Aprendiz Signif Rev*. 2011 Apr;1(3):25-46.
3. Ausubel DP. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectivacognitiva. Lisboa: Plátano; 2003.
4. Novak JD. A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. *Aprendiz Signif Rev*. 2011 Apr;1(2):1-14.
5. Tadif M. Saberes docente e formação profissional. Petrópolis: Vozes; 2014.
6. Mota AR, Santos JMB. Princípio de Arquimedes e condições de flutuação em estações laboratoriais no ensino fundamental. *Exper Ens Ciênc*. 2020 Apr;15(2):124-63.
7. Santos TW, Sá RA. O olhar complexo sobre a formação continuada de professores para a utilização pedagógica das tecnologias e mídias digitais. *Edu Rev*. 2021;37:1-20. doi: 10.1590/0104-4060.72722
8. Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília (DF): Diário Oficial da República Federativa do Brasil; 23 dez 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm).
9. Brasil. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 1 de junho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília (DF): Diário Oficial da União; 2 jul 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cp-2015>.
10. Corrêa e Castro MM, Amorim RMA. A formação inicial e a continuada: diferenças conceituais que legitimam um espaço de formação permanente de vida. *Cad Cedes*. 2015 Apr;35(95):37-55. doi: 10.1590/CC0101-32622015146800

11. Moraes SR, Galiazzi MC. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Uni-juí; 2007.
12. Proetti S. As pesquisas qualitativas e quantitativas como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. *Rev Lumen*. 2017 Apr;1(4):24-44. doi: 10.32459/revistalumen.v2i4.60
13. Minayo MCS. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21. ed. Petrópolis: Vozes; 2002.
14. Silva M. *Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos*. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica; 2009.
15. Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais (ensino médio): parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília (DF): MEC/SEMTEC; 2002.
16. Gatti BA. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educ Soc*. 2010 Apr; 31(113):1355-79. doi: 10.1590/s0101-73302010000400016
17. Freitas DS, Ferreira WF, Ustra SRV. Terceira lei de newton e cabo de guerra: compreendendo a motivação nas aulas de física. *Exper Ens Ciênc*. 2016 Apr;11(2):1-10.
18. Carvalho AMP, Sasseron LH. Ensino e aprendizagem de física no ensino médio e a formação de professor. *Estud Av*. 2005 Apr;32(94):1-14. doi: 10.1590/s0103-40142018.3294.0004
19. Carvalho AMP, Gil-Pérez D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Cortez; 2011.