

## **Diagnóstico de dificuldades de ensino-aprendizagem de Física no Ensino Fundamental e Médio e implicações das competências e habilidades das novas diretrizes**

Diagnosis of teaching-learning Physics difficulties in Elementary and High School and implications of skills and abilities of the new guidelines

Diagnóstico de las dificultades de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Escuela Primaria y Secundaria e implicaciones de habilidades y habilidades de las nuevas directrices

Recebido: 18/10/2021 | Revisado: 28/10/2021 | Aceito: 28/10/2021 | Publicado: 31/10/2021

### **Denise Ferreira da Silva Soares Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7337-9531>  
Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
E-mail: denirocha2000@yahoo.com.br

### **Crediana Chris de Siqueira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8922-4972>  
Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
E-mail: credianaesiqueira@gmail.com

### **Claudilene Ribeiro Braga**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1201-3522>  
Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
E-mail: claudileneribeirobraga@gmail.com

### **Adhimar Flávio Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2586-7359>  
Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
E-mail: adhimarflavio@unifei.edu.br

### **Resumo**

Neste trabalho é apresentado resultados de uma pesquisa que teve como objetivo analisar as causas da defasagem existente no ensino de física nos anos finais do ensino fundamental, resultando em dificuldades no aprendizado de física no ensino médio e as implicações das novas diretrizes do ensino fundamental e médio. A pesquisa contou com a revisão de trabalhos que buscam caracterizar as causas de dificuldades apresentadas por alunos nos anos iniciais do ensino médio. Além disso, foram buscadas informações acerca dos tópicos que devem ser abordados nos últimos anos do ensino fundamental e no primeiro ano do ensino médio de acordo com o BNCC e os PCNs, que indicam as habilidades e competências que precisam ser desenvolvidas. Assim, foram elaborados questionários referentes as habilidades e competências que deveriam ser desenvolvidas nos anos finais do ensino fundamental, um questionário direcionado aos alunos e outro sobre a principais dificuldades em sala de aula direcionados aos professores. Através destes questionários, foram analisadas as repostas de 50 docentes do ensino de ciências dos anos finais do ensino fundamental e 100 alunos do primeiro ano do ensino médio, levaram em conta os tópicos dos documentos do PCN e BNCC. Os resultados indicam dificuldades no ensino de física tanto para professores, que muitas vezes deixam de apresentar alguns tópicos devido a sua formação e para alunos que em consequência apresentam dificuldades ao embarcarem no primeiro ano do ensino médio, indicando a necessidade de uma capacitação dos docentes para melhor atender a formação dos discentes.

**Palavras-chave:** Ensino de Física; Dificuldades; Aprendizado; PCN; BNCC.

### **Abstract**

This work presents the results of a research that aimed to analyze the causes of the gap in physics teaching in the final years of elementary school, resulting in difficulties in learning physics in high school and the implications of the new guidelines for elementary and high school education. . The research included the review of works that seek to characterize the causes of difficulties presented by students in the early years of high school. In addition, information was sought about topics that should be addressed in the last years of elementary school and in the first year of high school, according to the BNCC and the PCNs, which indicate the skills and competencies that need to be developed. Thus, questionnaires referring to the skills and competencies that should be developed in the final years of elementary school, a questionnaire aimed at students, and another on the main difficulties in the classroom aimed at teachers were created. Through these questionnaires, the answers of 50 science teaching teachers from the final years of elementary school and 100 students from the first year of high school were analyzed, taking into account the topics of the documents of the PCN and BNCC. The results indicate difficulties in teaching physics both for teachers, who often fail to present

some topics due to their training and for students who as a result have difficulties embarking on the first year of high school, indicating the need for teacher training to better serve the training of students.

**Keywords:** Teaching Physics; Difficulties; Apprenticeship; PCN; BNCC.

### Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación que tuvo como objetivo analizar las causas de la brecha en la enseñanza de la física en los últimos años de la escuela primaria, que resulta en las dificultades en el aprendizaje de la física en la escuela secundaria y las implicaciones de los nuevos lineamientos para la educación primaria y secundaria. La investigación incluyó la revisión de trabajos que buscan caracterizar las dificultades que presentan los estudiantes en los primeros años del bachillerato. Además, se busca información sobre temas que se deben abordar en los últimos años de la escuela primaria y en el primer año de la secundaria, según el BNCC y los PCN, que indican las habilidades y competencias que se deben desarrollar. Así, se creó un Cuestionario referente a las habilidades y competencias que deben desarrollarse en los últimos años de la escuela primaria, un cuestionario dirigido a los alumnos de primaria, y otro sobre las principales dificultades en el aula dirigido a los docentes. A través de estos cuestionarios se analizaron las respuestas de 50 docentes de ciencias de los últimos años de primaria y 100 estudiantes de primer año de secundaria, tomando en cuenta los temas de los documentos del PCN y BNCC. Los resultados indican dificultades en la enseñanza de la física tanto para los docentes, que muchas veces no presentan algunos temas debido a su formación, como para los estudiantes que como resultado tienen dificultades para emprender el primer año de secundaria, lo que indica la necesidad de una formación docente para atender mejor a la formación de estudiantes.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Física; Dificultades; Aprendiendo; PCN; BNCC.

## 1. Introdução

Os relatos de dificuldades apresentados pelos alunos e professores com relação a disciplina de Física no Ensino Fundamental (EF) e Médio (EM) são muitos, com base nos documentos que direcionavam o ensino até ano de 2017 e os resultados das avaliações externas como Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), foi realizado uma pesquisa com o intuito de averiguar as causas da defasagem do ensino de Física no Ensino Fundamental e Médio.

O ensino de Física no EM ainda não possuía uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) homologada para esta etapa, por isso utilizava-se como base em seu planejamento vários documentos entre eles o Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza (PCN-CN) e a BNCC do ensino fundamental, que substituiu o Conteúdo Básico Comum (CBC). É com base nestes documentos que os professores criam seus planejamentos e consideram que o aluno ali inserido possui o mínimo de conhecimento para seu ingresso em tal nível de ensino (Costa et al. 2020).

Porém os professores de EM se deparam com enormes problemas com relação ao planejamento exigido e as dificuldades de aprendizado apresentadas pelos alunos devido a deficiência de alguns conteúdos estipulados para o EF que não foram trabalhados pelos professores, de acordo com o PCN-CN e a BNCC.

Silvério (2013), apresenta uma análise detalhada das dificuldades enfrentadas por alunos e professores com relação ao ensino e aprendizado da Física no EM, segundo o autor as maiores dificuldades relatadas pelos alunos estão relacionadas a compreensão e aplicação dos conhecimentos adquiridos em aula, já os professores encontram dificuldades na didática e na má qualidade dos livros, o autor indica a capacitação e instrumentalização com recursos e formas atualizadas, como possível fonte promotora de melhorias no ensino. Júnior et al. (2017) reafirmam a necessidade da formação pedagógica continuada na área específica, além da utilização de novas metodologias de ensino e práticas que estejam relacionadas ao cotidiano do aluno para superar estas dificuldades.

De acordo com a Lei de Diretrizes de Bases da Educação (LDB) de 1996, o EM passa a ser considerado a etapa final da educação básica, complementando o desenvolvimento do aluno iniciado no EF. Sendo assim o EM passa a ser ofertado para todos e não apenas para os que pretendem continuar ao estudos. Especificamente na área da física, os objetivos do EF é a integração da física nas outras disciplinas como forma de desenvolver as habilidades necessárias para a vida. A Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, promoveu mudanças no currículo e na LDB de 1996, instituindo um novo modelo de ensino médio

que passará a vigorar em 2022. Ela altera principalmente o currículo do EM que passará a ser composto por uma base nacional comum curricular e por itinerário formativos.

Partindo do pressuposto que o ensino de ciências no EF deve levar o aluno a desenvolver competências e habilidades referentes aos conceitos de Física, Química e Biologia, há de se concluir que eles estarão sendo preparados para a vida, assim como previsto na BNCC.

A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, propõe aos estudantes investigar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, explorar e compreender alguns de seus conceitos fundamentais e suas estruturas explicativas, além de valorizar e promover os cuidados pessoais e com o outro, o compromisso com a sustentabilidade e o exercício da cidadania. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais. (BRASIL, 2018).

Outro documento que vem sendo usado com base para o ensino básico é a Matriz de Referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2001, teve como principal objetivo fornecer subsídios para melhorar a qualidade da educação básica no Brasil, promovendo a universalização do acesso à escola, dando apoio as políticas públicas de educação. As provas do Saeb priorizam determinados tópicos e temas dos conteúdos a serem avaliados em Língua Portuguesa e Matemática de acordo com as competências e habilidades definidas para as séries e disciplinas. Após passar por vários ajustes durante os anos, o Saeb de 2019 contou com uma reestruturação para se adequar a BNCC de 2018, a qual inclui aplicação de testes de forma amostral, os conteúdos de ciências da natureza e ciências humanas nas áreas do conhecimento/disciplinas avaliadas. Mantendo testes de Língua Portuguesa e Matemática do 5º ao 9º ano do EF e 3ª e 4ª séries do EM, seguindo as Matrizes de Referências de 2021, (Diário Oficial da União. Portaria nº 250, de 5 de julho de 2021). Dessa forma, seria propício o Saeb incluir nas próximas avaliações conteúdos de ciências da natureza, em prol de uma avaliação mais ampla tanto no EF quanto no EM isso implicaria diretamente em uma abordagem da Física nas aulas de Ciências também no EF como determinado na BNCC.

Os PCN-CN de 1998, teve como objetivo propiciar uma adequação e nivelamento do ensino de Ciências no Brasil, respeitando a cultura, diversidades regionais e a construção de referências comuns no processo educacional. Quanto ao ensino da Física e Química o PCN-CN apresenta abordagens divididas em ciclos e temas transversais: Terra e Universo, Vida e Meio Ambiente, Ser humano e saúde, Tecnologia e sociedade.

Já o CBC 2005 é um documento da Secretaria da Educação de Minas Gerais que propõe orientações complementares quanto ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental respeitando o PCN-CN (Galieta & Caum 2012). Porém o CBC considera os conteúdos de Física, Química e Biologia como eixos temáticos que devem ser trabalhados de forma interdisciplinar e disciplinar. O CBC e o PCN-CN consideram o desenvolvimento das habilidades e competências fundamentais para que o aluno ingresse no Ensino Médio, mas o que seria esses termos? Os documentos oficiais dizem que:

[...] competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do 'saber fazer'. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências. (BRASIL. 1998).

O ensino de Física previsto no CBC para o EM, também possui orientações quanto a habilidades e competências a serem alcançadas. O CBC de Ciências é dividido em eixos temáticos que orienta alguns conceitos a serem abordados com os alunos

A implementação do CBC nas escolas foi um prelúdio, indicando que as competências e habilidades iriam nortear o ensino e aprendizado, atualmente a BNCC explicita essa integralização. Ocorreram mudanças também no planejamento do professor de ciências, focando menos no ensino de conteúdo específicos e buscando implementar nos conteúdos as competências e habilidades. Assim espera-se que o aluno desenvolva relações entre conteúdo específicos e situações de classe tecnológica, social, cultural articulando esse conhecimento em aplicações cotidianas.

O Saeb considera competências e habilidades como sendo:

As competências cognitivas podem ser entendidas como as diferentes modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas, e que [...] habilidades referem-se ao plano objetivo e prático do saber fazer e decorrem, diretamente, das competências adquiridas que se transformam em habilidades. (BRASIL, 2008).

É de extrema importância que o professor de Ciências considere o ensino de Física agregado a conhecimentos de cunho social, cultural e tecnológico, proporcionando o desenvolvimento de novas competências para as próximas etapas de formação. O PCN+ foi planejado para dar continuidade e a estas ações no EM. O PCN+ de Física do EM considera que: “Competências em Física para a vida se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, impregnadas de outros conhecimentos” (Brasil, 2002). Sendo assim, adquirem significado quando são integradas a outras competências pertinentes a formação do aluno e que fazem parte do seu cotidiano.

As orientações quanto ao conteúdo e abordagens da física tanto no CBC, PCN-CN, BNCC e PCN+ são diversificadas. São propostas, orientações, planejamentos e livros didáticos para as escolas, isso contribuí para que o profissional atenda a tais requisitos quanto a Física e Química (Ricardo & Zylbersztajn 2008). Porém, o número de aulas dedicadas as disciplinas citadas, não é suficiente para se trabalhar toda estrutura do CBC e PCN, simultaneamente e de forma significativa, fator que prejudica também a apresentação dos conteúdos que compõem as obras didáticas.

Com relação a disciplina de Física, Rosa e Rosa (2005) dizem que:

[...] está disciplina tem apresentado um número de períodos cada vez mais reduzido nas escolas de ensino médio, principalmente no ensino noturno, ... a contemplam com uma ou duas aulas semanais. Desta forma, o professor precisa selecionar quais os conteúdos que irá abordar diante do complexo da obra didática, tendo que, muitas vezes, pincelar tópicos desconexos, simplesmente por que é necessário contemplar os itens do livro didático. (Rosa & Rosa 2005).

O foco deste trabalho se volta para estes documentos, considerando as habilidades e competências que não foram desenvolvidas ou foram de forma fragmentada no EF que refletem no EM e dificultam a elaboração dos planos de aulas dos professores de Física. Uma metodologia interessante para superar estes desafios é buscar informações sobre a vivencia dos próprios professores e alunos, pois fornecem subsídios para a identificação destas dificuldades e deficiências com relação as habilidades e competências, quando se considera a forma como agem perante a esta situação, para tanto as entrevistas com professores de Ciências atuantes em turmas do nono ano do EF e alunos inseridos no EM foram indispensáveis para este trabalho.

Foram considerados alguns pontos importantes como: As concepções dos alunos quanto ensino da física; As possíveis habilidades e competências não adquiridas pelos alunos nos anos finais do EF que podem interferir, dificultar ou defasar o aprendizado no EM e a auto avaliação do docente de Física, com relação a utilização de novas metodologias de ensino.

## 2. Metodologia

Afim de avaliar as causas das dificuldades encontradas pelos alunos do EM no aprendizado da Física, realizou-se uma revisão dos PCN-CN, PCN+ e CBC no primeiro semestre do ano de 2017 a fim de fundamentar/embasar a pesquisa. E posteriormente realizou-se neste trabalho uma complementação com a BNCC e o Currículo Referência de Minas Gerais tanto do EF e EM a fim de levantar as mudanças ocorridas desde a pesquisa realizada na escola até os dias atuais. A pesquisa assume uma abordagem qualitativa e quantitativa dos dados coletados através da aplicação dos questionários composto de 07 perguntas para os professores e 06 perguntas para os alunos. (Pereira et al. 2018)

Como instrumentos de coleta de dados, foram elaborados dois questionários estruturados, adequados a pesquisa quantitativa realizada. Um questionário eletrônico destinado aos docentes de Ciências que lecionam o conteúdo de Física nos EF (9º anos) e outro questionário presencial destinado aos alunos do primeiro ano do EM.

A pesquisa contou com a participação de 50 docentes e 100 alunos entrevistados, de uma escola estadual na cidade de Betim, Minas Gerais. Para proporcionar dados mais fidedignos, os participantes foram comunicados a respeito do sigilo com relação a identificação do autor das respostas, além de serem esclarecidos de que os dados eram restritos para o desenvolvimento desta pesquisa.

O questionário dos docentes foi composto de questões fechadas e diretamente ligadas ao ensino e ao conhecimento do docente em sua área. Já o questionário dos alunos foi aplicado presencialmente, justamente para a coleta de dados qualitativos relacionados as respostas. Os alunos foram orientados que seu professor de Ciências não teria acesso ao questionário, isso proporcionou maior liberdade aos alunos em suas respostas.

Os dados coletados na pesquisa foram tabulados em planilha do Excel e posteriormente convertidos em gráficos e dados estatísticos, esta forma de exposição dos dados, com gráficos e tabelas sugere uma melhor interpretação e discussão dos dados além de possibilitar a visualização numérica das opiniões dos entrevistados. Para a discussão dos resultados obtidos foram utilizados os documentos, CBC, PCN-CN, PCN+ de acordo com suas orientações a respeito das habilidades e competências.

## 3. Resultados e Discussões

### 3.1 O perfil do professor regente de Ciências no 9º ano e análise das entrevistas

Silvério (2013) ressalta que na maioria das vezes os professores de Ciências do nono ano têm formação na área biológica e encontram dificuldades para ensinar física. Paganotti e Dickman (2012), relatam que os professores em especial os de Ciências Biológicas, apresentam-se inseguros em ensinar os tópicos de Física no EF na disciplina de Ciências, mesmo dominando a disciplina que têm formação acadêmica específica.

Esses profissionais muitas vezes não foram preparados em sua formação com disciplinas específicas do conteúdo de Física que fornecessem ferramentas pedagógicas e didáticas para o ensino-aprendizagem.

Segundo o MEC:

O Licenciado em Ciências Naturais é capacitado a atuar na educação básica, prioritariamente no Ensino Fundamental, como educador para a Ciência e para o meio ambiente. Ocupa-se com a formação e a disseminação do saber das Ciências Naturais nas diferentes instâncias sociais, na educação formal ou por meio da educação informal. Deve apresentar domínio da Física, da Química e da Biologia, suas aplicações e desenvolvimento científico. (MEC, 2021).

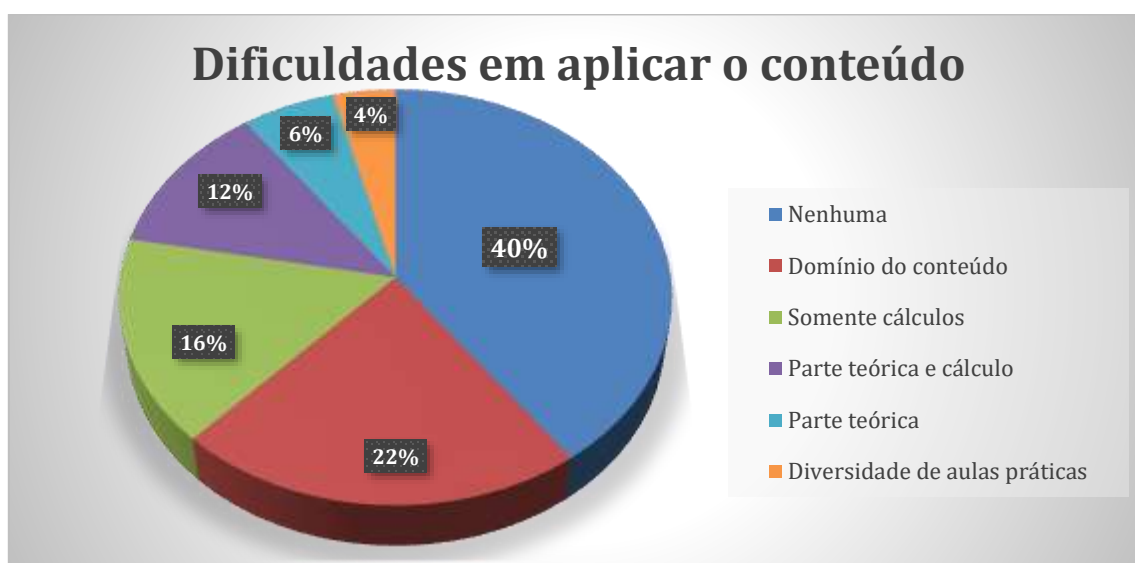
Conforme apresenta Moreira et al. (2016), ao investigar a competência de professores licenciados em Biologia, que lecionam a disciplina Ciências no nono ano do EF do estado de Sergipe, segundo os autores os professores com esta formação possui mais experiência prática para lidar com alunos do EF, pois convive diariamente com questões sociais, culturais e

emocionais dos alunos, que constitui a formação do aluno. Portanto segundo os autores estes profissionais entrevistados, possuem competência profissional e conhecimentos científicos básicos para transmitir o conhecimento inicial de Química e de Física, mobilizando recursos para construir o saber. Porém, a falta de preparo do curso de Licenciatura de Biologia e o conhecimento técnico sobre as disciplinas de Física e Química são consideradas por estes professores alguns dos motivos pelo qual se sentem inseguros em lecionar tais disciplinas no nono ano.

Tal insegurança também foi constatado nesta pesquisa, quanto ao conteúdo de Física, como indicam as respostas de uma das perguntas contidas no questionário destinado aos professores. Com base nas respostas da seguinte pergunta: “Quanto ao ensino de física no 9º ano do ensino fundamental, quais são suas dificuldades em aplicar o conteúdo?” Verifica-se, no Gráfico 1, que 22% dos professores apresentam dificuldades quanto ao domínio do conteúdo, sendo este um ponto crítico que afeta muito a formação do aluno.

Muitas vezes o docente deixa de apresentar tal conteúdo ou o transfere parcialmente, provocando uma defasagem na aprendizagem. A relação de 60% dos professores que declararam possuir alguma dificuldade em ministrar o conteúdo de física, reflete claramente no desempenho desses alunos ao ingressar no EM.

**Gráfico 1:** Resposta dos professores para a pergunta: “Quanto ao ensino de física no 9º ano do ensino fundamental, quais são suas dificuldades em aplicar o conteúdo?”

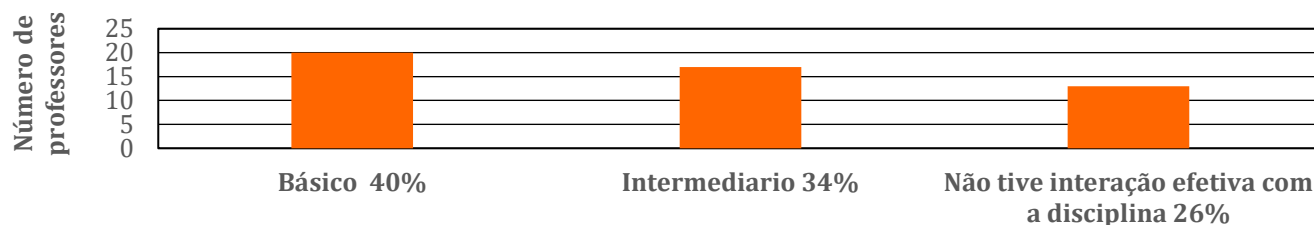


Fonte: Autores.

A formação dos professores também deve ser considerada, visto que influencia na formação dos alunos, na escolha dos conteúdos a serem trabalhados no EF. Segundo Melo et al. (2015) a formação em áreas adjacentes a Física, proporciona uma insegurança aos docentes quando trabalham com determinados conteúdos de Física, levando muitas vezes os docentes a terem uma abordagem superficial, destituídos de aspectos histórico-filosóficos e desvinculados da realidade. Segundo o autor, ao priorizar a disciplina a qual o docente tem formação, o docente não se preocupa em correlacionar a sua disciplina de formação com a Física nas séries anteriores ao 9º ano, isso se agrava quando os conteúdos de Física são trabalhados apenas no nono ano, criando uma imagem de Ciência compartimentada. Tendo em vista tal preocupação, optou-se por verificar através do questionário as percepções dos docentes sobre o tema. Na Gráfico 2, são apresentadas as respostas dos professores com relação a sua formação.



**Gráfico 2:** Respostas dos professores para a pergunta: “Sua formação em Ciências Biológica proporcionou uma melhor interação com os conteúdos de Física em qual nível?”



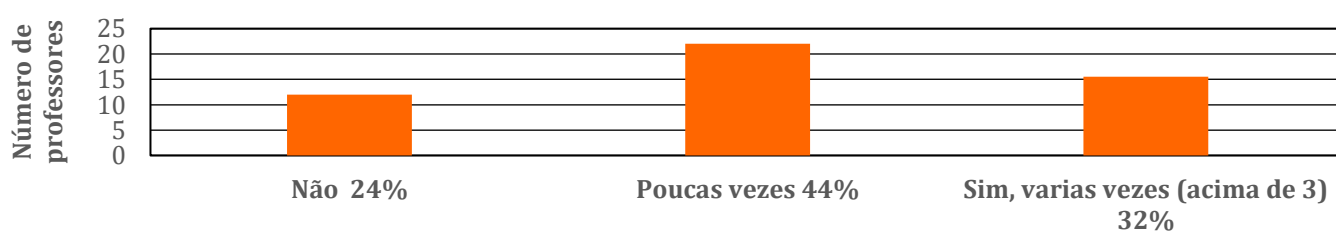
Fonte: Autores.

Dos professores, 26% não tiveram uma interação efetiva com conteúdo de física em sua formação e 40% viram somente o básico. Os dados mostram que a formação acadêmica do profissional de Ciências é considerada por estes profissionais entrevistados, como sendo suficientemente satisfatório para o ensino de física, resultando em déficits e insegurança com o conteúdo. Segundo Gatti e Nunes (2009) para atender as demandas do ensino de Ciências do EF, as diretrizes das licenciaturas em Ciências Biológicas contam com ementas que preveem conteúdos geralmente apresentados nas disciplinas Química e Física, porém 33% das grades não a contemplam, também não são apresentadas articulações com o ensino desses conteúdos no EF, assim como nas áreas metodológicas, sendo considerado uma fragilidade na formação desse licenciado.

Os conteúdos de práticas de ensino, aplicados nos cursos de licenciaturas preparam os futuros professores para ministrarem aulas práticas. Isso implica estabelecer relações com os objetos e sujeitos envolvidos neste contexto, para Lima (2008) o trabalho docente envolve a construção de conhecimentos através de um diálogo pedagógico com alunos, livros, políticas educacionais, saberes docentes, papel da escola, entre outros. Nunes (2001) destaca a importância dos ambientes coletivos de aprendizagem para a formação docente, quando fazem uso das práticas reflexivas, investigativas e colaborativas. A preparação e os planejamentos são de caráter importantíssimos na formação docente, assim como os estágios supervisionados. Scalabrin e Molinari (2013) destaca que a finalidade dos estágios supervisionado é desenvolver a aplicabilidade, a reflexão sobre as práticas, o domínio de instrumentos teóricos e práticos, além da compreensão teórica vista durante a sua formação. Uma formação deficiente dos futuros professores, assinalam para uma formação não concorrente de domínio amplo para aplicação do conteúdo em questão.

Se o mesmo não obteve aulas específicas de Física, ou mesmo aulas insuficientes na sua formação, isso leva a outro ponto a ser questionado, que está relacionado a dificuldade com aulas práticas e suas aplicações. No Gráfico 3, são mostradas as respostas referentes a pergunta sobre atividades práticas nas aulas.

**Gráfico 3:** Resposta do professor para a pergunta: “Você proporciona atividades práticas de física para turmas do 9º ano?”



Fonte: Autores.

As práticas proporcionam melhor absorção e aprendizado pelos discentes. No ensino de Ciências as atividades investigativas promovem a construção do conhecimento e compreensão de fenômenos, nelas são desenvolvidas as competências e habilidades de investigação. O PCN+ de 2002 para o EM de Física, destaca o seguinte trecho sobre a importância da experimentação para o ensino:

É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se em o fazer, manusear, operar, agir em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. (PCN+, 2002).

Justifica-se a experimentação no ensino de Física como ferramenta auxiliar ao processo ensino-aprendizagem ou como sendo o próprio processo da construção do conhecimento científico, contribuindo para o processo de formação do cidadão. Observar, elaborar hipóteses, fazer estimativas, analisar situações e comparar resultados são habilidades desenvolvidas nas experimentações e práticas, habilidades extremamente importantes para ingresso desse aluno ao EM. As competências e habilidades apresentadas no PCN de 2000 para a Física, sugere-se o desenvolvimento de capacidade de investigação da física, indicando a necessidade de aulas experimentais.

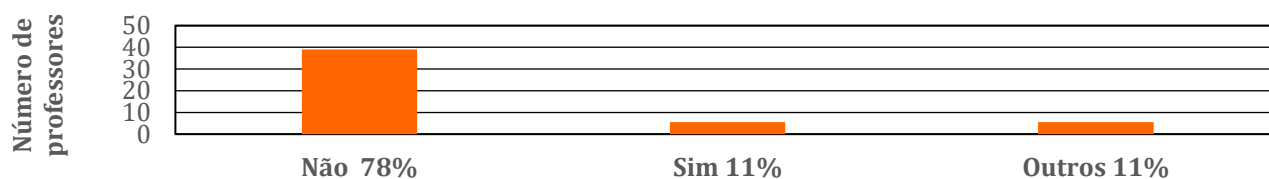
Como forma de contribuir para esta necessidade de experimentação, são produzidas várias pesquisas que incentivam a utilização de laboratórios de baixo custo em escolas públicas, onde se possui grandes dificuldades com relação a espaço físico e equipamentos e materiais para tais atividades, como vistos em (Ribeiro et al. 2021; Santos et al, 2004; Laburú et al, 2008; Jesus et al, 2021). Contudo ainda neste contexto de aulas práticas, existem outros fatores que colaboram para a não utilização de laboratório ou de aulas experimentais de Física, como visto em Pereira e Fusinato (2015), segundo os autores é de “[...] suma importância inserir o uso do laboratório didático de Física em um contexto dialógico que tenha como característica a presença de questionamentos/problematizações, de construção de argumentos e na comunicação desses.” Assim como refletir sobre as condições dos materiais e reagentes, dando preferência para materiais de baixo custo e de fácil acesso.

Pelos resultados apresentados no Gráfico 3, somente 32% dos entrevistados fizeram mais de três atividades práticas com suas turmas, número muito baixo comparado a diversidade dos conteúdos. Essa problemática atinge todos os níveis de escolaridade brasileira, inclusive no ensino superior. Este fato pode explicar parte das dificuldades dos alunos do 1º ano de EM com relação a elaboração e leitura de gráficos, tabelas e comparativos de resultados.

Percebe-se que além das dificuldades óbvias oriundas da formação do licenciado em Ciências Biológicas com relação ao conteúdo de Física, a situação se agrava com o número pequeno e incompatível de aulas comparadas a quantidade de conteúdo a serem desenvolvidos, 78% dos entrevistados afirmam que sua carga horária não é compatível ao planejamento, dificuldade relatada também para os planejamentos das aulas práticas. No Gráfico 4, questiona-se o número de horas aulas comparadas ao conteúdo pré-estabelecido com a seguinte pergunta: “A quantidade de horas semanais é suficiente para trabalhar o conteúdo?”



**Gráfico 4:** Resposta do professor para a pergunta: “A quantidade de horas semanais é suficiente para trabalhar o conteúdo?”



Fonte: Autores.

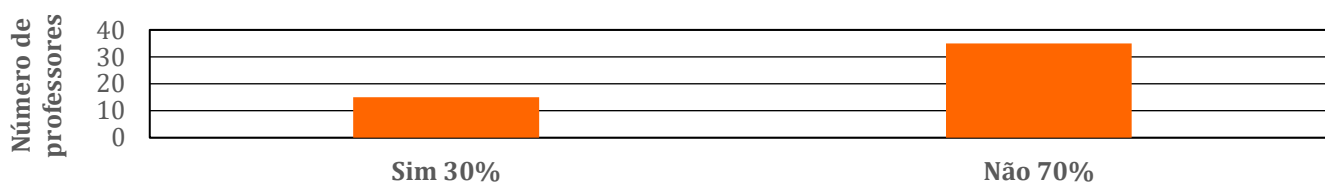
Ao observar alguns planejamentos de aulas de Ciências do 9º ano e seus tópicos no momento da pesquisa, evidenciou-se que são bem distribuídos, contudo se forem acompanhar fidedignamente o PCN+ e CBC, a carga horária disponibilizada ao docente não é satisfatória.

Os resultados da amostragem, caracterizam um perfil de profissional com formação deficiente com relação ao conteúdo disciplinar de física, tornando o docente impossibilitado de proporcionar aulas práticas eficazes e com um extenso planejamento a ser lecionado, somado a uma carga horária insuficiente para tal proposta.

### 3.2. Análise das entrevistas com docentes do ensino de Ciências dos anos finais do ensino fundamental e suas perspectivas quanto ensino de Física

As entrevistas com os profissionais firmam-se em suas experiências e dificuldades vivenciadas na sua atuação como regente do conteúdo de Ciências nos anos finais do EF, considerando especificamente o nono ano. Verificou-se que 30% desses profissionais tiveram interesse em capacitações para melhorarem o desenvolvimento de suas atividades quanto ao ensino/aprendizagem da Física, como apresentado na Gráfico 5.

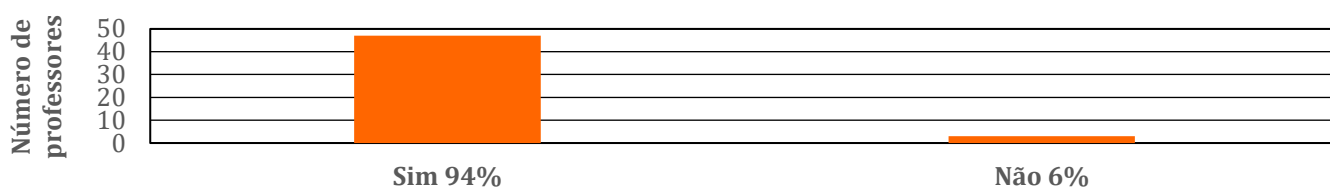
**Gráfico 5:** Respostas dos professores para a pergunta: “Você tem interesse em realizar uma capacitação.”



Fonte: Autores.

Tendo em vista tal interesse, conclui-se que a maioria dos profissionais consideram importante uma formação específica para ministrar os conteúdos de física no nono ano, deduz-se que esses profissionais tem plena convicção de que uma formação específica significa um licenciamento em Física, como pode ser visto na Gráfico 6.

**Gráfico 6:** Respostas dos professores para a pergunta: “Você acha importante a formação específica para aplicação do conteúdo de Física para turmas do 9º ano?”



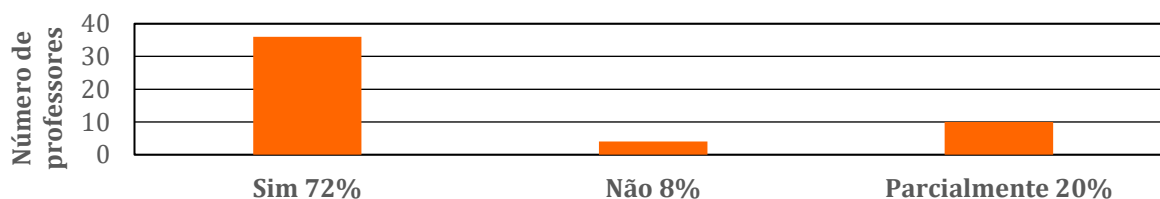
Fonte: Autores.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) os professores devem “[...] compreender a proposta e suas características e apossar-se dela desenvolvendo um projeto pedagógico consistente com sua escola, suas realidades e suas possibilidades de implementação.” (BRASIL, 2006)

O OCEM também relata que a compreensão das competências é um dos maiores obstáculos para a implementação dos PCN+ nas escolas. O professor precisa conhecer e atentar-se as competências e habilidades a serem trabalhadas em sala, independente do conteúdo. A interpretação e reflexão das orientações apresentadas nos documentos educacionais contribuem para que o licenciado em Ciências construa um planejamento mais satisfatório. Os professores do EM possuem uma preocupação maior nesse aspecto, devido a avaliações externas como: ENEM, SIMAVE, Saeb a que seus alunos são submetidos. Algumas escolas exigem a elaboração de avaliações internas do EM que incluam as competências e habilidades, similares as provas do ENEM.

No Gráfico 7, são mostradas as respostas sobre a utilização das habilidades e competências previstas no PCN e CBC para o planejamento do ensino da Física no EF.

**Gráfico 7:** Respostas dos professores para a pergunta: “Seu planejamento leva em consideração as habilidades e competências do PCN (Parâmetro Curricular Nacional) e CBC (Conteúdo Básico Comum) de Ciências da Natureza para ensino da Física?”



Fonte: Autores.

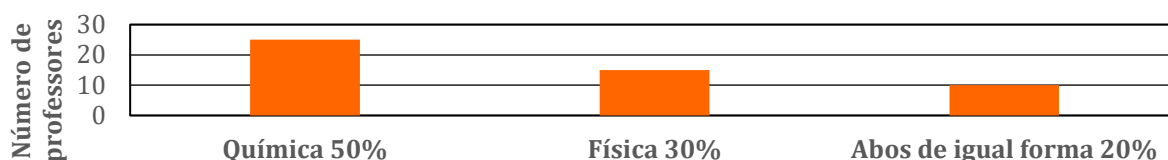
De acordo com os dados obtidos, 8% dos professores não levam em consideração o PCN para desenvolver as habilidades e competências com os alunos dos anos finais do EF e 20% consideram parcialmente. Essa precariedade de base sólida, desperta o seguinte questionamento: Como esses alunos poderiam conseguir atingir essas habilidades e competências no EM?

Os PCNs, CBC, a BNCC do ensino fundamental e o Currículo referência de Minas Gerais (CRMG) foram elaborados com total atenção para a preparação básica do aluno do EF para o EM; se o docente não consegue desenvolver e/ou desenvolve de forma fragmentada e/ou deficiente, esse discente provavelmente terá maiores dificuldades no EM e em decorrência disso, um

contraponto com o planejamento do docente de Física do EM.

Para analisar esta situação, os professores responderam uma pergunta relacionada ao domínio de ensino/aprendizagem referentes as duas disciplinas, que podem ser vistas no Gráfico 8.

**Gráfico 8:** Respostas dos professores para a pergunta: “Considerando os conteúdos de Física e Química, qual conteúdo você considera ter maior domínio de ensino/aprendizagem e melhor desenvoltura em ministrar?”



Fonte: Autores.

Destacamos que somente 30% dos professores afirmaram ter melhor domínio de ensino/aprendizagem no conteúdo de Física, esse valor está relacionado concomitante com a própria formação do licenciado, com a oferta de disciplinas de Física em sua formação e/ou mesmo com os receios e dificuldades do conteúdo em si. Se a metade dos professores entendem e afirmam que lecionam de forma mais satisfatória o conteúdo de Química, deduz-se que este conteúdo é abordado de forma diferenciada e com melhor didática.

### 3.3 Perfil dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, quanto ao aprendizado da Física

De acordo com (BRASIL, 1999) o conhecimento da Física faz parte da cultura educacional, contribuindo para a formação do aluno, para uma cultura científica efetiva, possibilitando a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, colocando o ser humano como parte desta natureza em transformação. Desta forma, torna-se necessário especificar que o conhecimento físico seja entendido como processo histórico, como objeto de contínua transformação, seja associado às outras formas de expressão e produção humana, assim como deve-se desenvolver a compreensão sobre equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional.

O ensino/aprendizado da Física no EM também se orienta por competências e habilidades, com objetivo de complementar e ampliar o que o aluno já detém de conhecimento. A física não pode ser entendida como uma disciplina que se propõe por cálculos ou de forma dogmática, limitada a sala de aula. Sugere-se assim como no EF um conteúdo reflexivo que articule tecnologia, ciência e sociedade. Contudo, os professores de Física do EM se deparam com uma situação bem contraditória a seus planejamentos, com alunos apresentando baixo desempenho na disciplina, desmotivação, dificuldades nos cálculos e interpretação dos enunciados, visão errônea do conhecimento científico, habilidades e competências não alcançadas e/ou insuficientes.

A realidade é que muitos alunos chegam no EM sem nenhuma base de conhecimentos da Física, tendo competências e habilidades não alcançadas no EF, causando reflexos e uma problemática para os professores de Física do EM.

Alguns tópicos referentes as habilidades e competências deficientes foram pontuados de forma mais específicas, sendo orientados de acordo com a Tabela 5, para tanto considerou-se a avaliação diagnóstica em sala com alunos que responderam o questionário.

**Tabela 1:** Apontamentos de habilidades e competências deficientes no EM, com base nos documentos que orientavam o EF no ano da pesquisa, CBC, PCN.

CBC - EF	PCN - EF	APONTAMENTOS
10.1 Descrever fenômenos e processos em termos de transformações e transferências de energia.  10.3 Avaliar alternativas em termos das fontes energéticas disponíveis e seu uso racional e eficiente. (CBC 2005)	Comparação e classificação de diferentes equipamentos de uso cotidiano segundo sua finalidade, energias envolvidas e princípios de funcionamento, estabelecendo a sequência de transformações de energia, valorizando o consumo criterioso de energia, os direitos do consumidor e a qualidade de vida. (BRASIL 1998)	Não conseguem perceber transformações de energia e/ou confundem o conceito com força.  Na avaliação diagnóstica os alunos não dominam a percepção de transformações de energia, mas identificam como energia somente a utilização de energia elétrica e seu consumo. Não reconhecem todas as fontes de energia existentes.
20.1 Diferenciar calor e temperatura e estabelecer relações com esses conceitos.  20.3 Identificar materiais como bons e maus condutores de calor na análise de situações práticas e experimentais. (CBC 2005)	É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço para reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. (BRASIL, 1998)	A percepção de calor é dada como sendo temperatura, reconhecem somente uma escala termométrica e não caracterizam calor como energia térmica. Em avaliação diagnóstica alguns alunos não viram nada referente a calor no 9º EF.
37.2 Identificar força enquanto ação externa capaz de modificar o estado de repouso ou movimento dos corpos. (CBC 2005)	O PCN não informa diretamente esse tópico. Somente no PCN+ vemos algumas abordagens.	Identificam a força como atuação de movimento. Em alguns exercícios com situações problema a assimilam como quantidade de energia e velocidade.
37.1 Compreender Inércia como tendência dos corpos em prosseguir em movimento em linha reta e velocidade constante ou em repouso. (CBC 2005)	O PCN não informa nada diretamente ligado as leis de Newton. (BRASIL, 1988)  Instrui apenas que "Utilizar, individualmente e coletivamente, diferentes fontes de informação para buscar dados e explicações sobre um tema em estudo, propondo sínteses e comparando o valor relativo a diferentes fontes."  Ex. O uso do cinto de segurança.	Com base nesta pesquisa, 38% dos alunos afirmaram que se lembraram dos conteúdos das leis de Newton. Mas considerando as três leis, não demonstraram entendimento ou aprendizado quanto a terceira lei.
36.2 Reconhecer a força gravitacional como causa da queda dos objetos abandonados nas proximidades da superfície da Terra em direção ao seu centro. (CBC 2005)	Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro. (BRASIL 1998)	Assimilam a força peso como aceleração, havendo deformação no conceito de força e velocidade. Mas 95% afirmaram nesta pesquisa, lembrarem-se do conceito de massa, peso e velocidade. Tais conteúdos foram abordados no 9º EF.

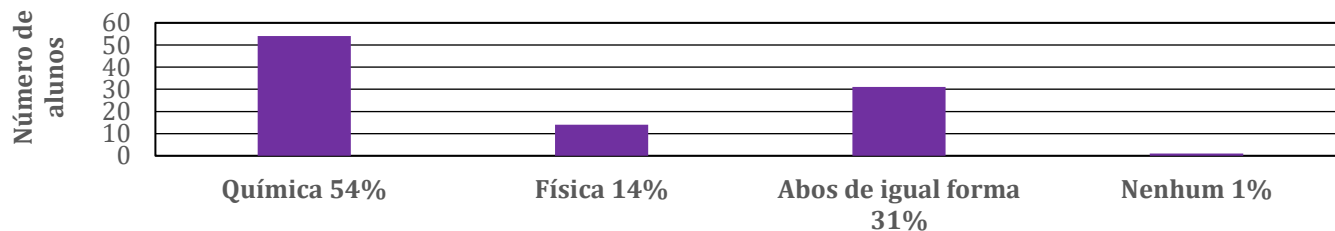
Fonte: Autores.

### 3.4 Análise das respostas dos alunos do 1º ano do Ensino Médio

A pesquisa visa analisar as deficiências no ensino da Física nos anos finais do EF de acordo com os dados obtidos, levando em consideração PCN e CBC. É de extrema importância a observação dos dois agentes envolvidos nessa situação, de um lado o perfil e prática dos professores e de outro a visão ou percepção dos alunos oriundos do EF. Convém entender que os alunos são absorvedores do conhecimento e participantes do processo de ensino/aprendizagem. Toda a perspectiva do trabalho do professor desde o planejamento até a avaliação será sempre em função do aprendizado do aluno.

Considerando que a aprendizagem ocorre pela interação professor/estudante/conhecimento, ao se comunicarem, estabelecem ideias prévias e visões científicas atuais que com a mediação do docente, constroem uma nova compreensão. O Gráfico 9, indica que pela observação do discente somente 14% dos professores de Ciências desenvolveu o conteúdo de Física de forma favorável.

**Gráfico 9:** Respostas dos alunos para a pergunta: “Ao lecionar Química e Física no nono ano, qual dos dois conteúdos o professor desenvolveu melhor?”

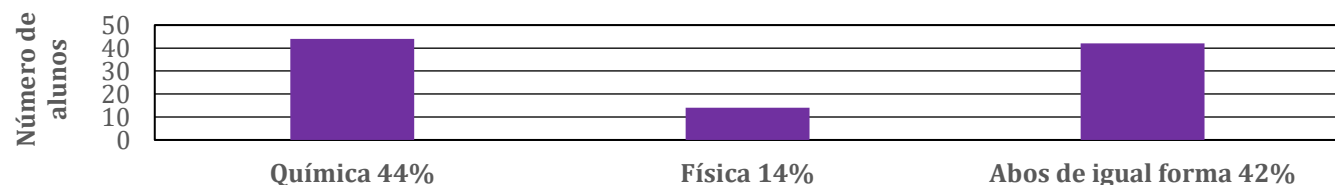


Fonte: Autores.

Percebe-se também que essa afirmação pode ser analisada em conjunto com o Gráfico 8, onde 50% dos professores de ciências do EF disseram possuir maior domínio no conteúdo de Química. O aluno reconhece a segurança do professor na aplicação do conteúdo.

Condicionalmente se houve problemas no domínio do conteúdo, o aprendizado desse aluno será relativamente prejudicado. Na Gráfico 10, somente 14% afirmaram terem aprendido melhor o conteúdo de Física no nono ano.

**Gráfico 10:** Respostas dos alunos para a pergunta: “Você aprendeu melhor o conteúdo de Química ou Física no EF?”

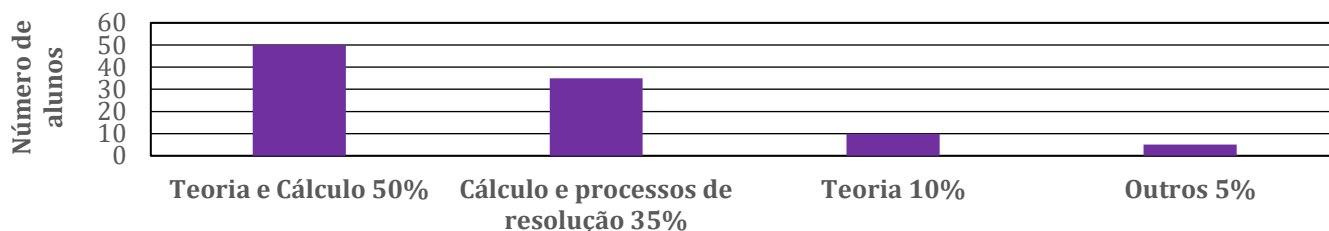


Fonte: Autores.

Diante dos dados apresentados nos gráficos, com relação ao aprendizado e domínio do conteúdo de Física no nono ano, tanto docentes quanto discentes, concordam que há uma dificuldade no aprendizado de Física.

No Gráfico 11, nota-se claramente que (teoria e cálculo) superam (cálculo e processo de resolução). Ao verificar as dificuldades dos alunos quanto a disciplina, verifica-se uma relação com as dificuldades do docente em desenvolver o conteúdo. Somente 40% dos professores afirmaram não terem nenhuma dificuldade em aplicar o conteúdo, indicando que a relação de ensino/aprendizagem é prejudicada novamente. Com relação aos alunos, 90% afirmaram se lembrar de algum conceito de Física estudado no ano anterior, isso reforça a importância de uma sequência didática para o aprendizado da Física.

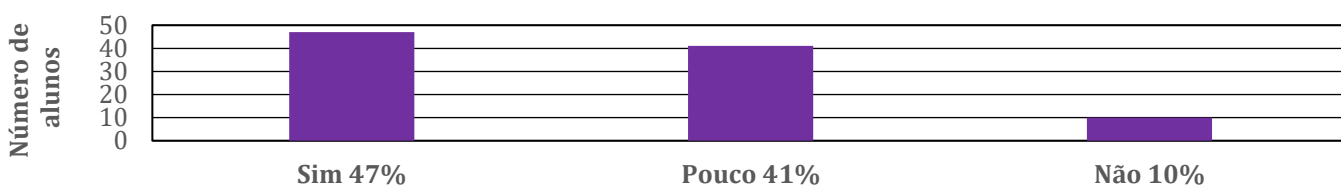
**Gráfico 11:** Respostas dos alunos para a pergunta: “Qual foi a sua maior dificuldade no aprendizado do conteúdo de Física no 9º ano?”



Fonte: Autores.

Quando o aluno apresenta um aprendizado fragmentado e deficiente, torna-se indiscutível o fato de que as novas concepções não serão absorvidas efetivamente. Outro fator importante a ser considerado são as aulas práticas de Física ministradas no EF, os alunos foram questionados sobre a frequência com que elas ocorreram, como pode ser visto no Gráfico 12.

**Gráfico 12:** Respostas dos alunos para a pergunta: “Você teve aulas práticas de Física no 9º ano?”



Fonte: Autores.

Esbarramos mais uma vez na importância das atividades experimentais para a formação do aluno e na necessidade de uma orientação pedagógica e sequencial no ensino da Física. A Tabela 2, são descritas essas necessidades de acordo com CBC, PCN, PCN+ para o EF e EM.

**Tabela 2:** Atividades experimentais orientadas pelos documentos oficiais.

Conceitos	CBC Ensino Médio	PCN Ensino Fundamental	PCN+ Ensino Médio
Movimento Velocidade Tempo Aceleração Posição Força Grandezas Unidades fundamentais	13.1 Saber determinar a velocidade de um objeto em movimento. (CBC 2005)  13.3 Saber representar graficamente a velocidade e a distância em função do tempo, de objetos em movimento.	A atividade experimental favorece a construção de conhecimentos sobre medidas em conexão com área da matemática. (BRASIL, 1998)	Desenvolver a capacidade e investigação da física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades.  Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses e testar. (PCN +)

Fonte: Autores (adaptado).

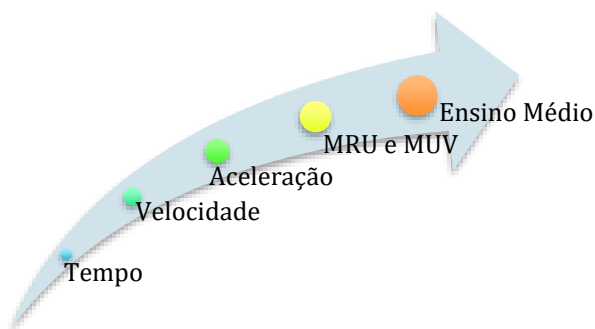


A BNCC do EF também indica algumas competências de Ciências da Natureza a serem desenvolvidas, algumas delas são: Compreender conceitos e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, aprender a aprendendo, aprender a colaborar para a construção de uma sociedade. Planejar, executar e compreender experimentos relacionados a decomposição das cores. Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais. Justificar, por meio da construção de modelos as fases da Lua e dos eclipses. Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra (BNCC, 2021).

O CRMG (2020) traz algumas indicações de competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, entre elas estão: Analisar fenômenos naturais e tecnológicos, propor ações individuais e coletivas. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos, saber argumentar e realizar previsões sobre diversos temas. Analisar situações -problemas e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico no mundo, utilizar linguagem própria das Ciências Naturais, em diversos contextos e mídias.

O ensino e aprendizagem da Física em seus aspectos sequenciais dependem das habilidades e competências desenvolvidas de forma satisfatória. A Figura 1 exemplifica um possível cronograma das sequências de aprendizagem.

**Figura 1:** Cronograma exemplificando a sequência de aprendizagem.



Fonte: Autores.

O conceito tempo é ensinado inicialmente em uma abordagem simples, utilizando interdisciplinaridade com a matemática e unidades de tempo. O educando alcança outra habilidade como: a interpretação da velocidade, desenvolve competências para transformações de unidades de velocidade e logo passa para o processo de aceleração. Quanto ao conceito de aceleração, passa a compreender a aceleração da gravidade, grandezas vetoriais e escalares. A partir disso ele consegue atingir outro patamar, chegando aos movimentos uniforme e variado. Ao passar por esta trajetória de interdisciplinaridade, fazendo associações de cada conceito com as situações-problemas, fazendo uso das atividades experimentais e tendo uma boa didática, o aluno consegue desenvolver uma boa base de Física para posteriormente entrar no EM.

Com base na análise das respostas do questionário, percebeu-se que os alunos se lembram de vários tópicos da Física, porém não consegue aplicar esses conhecimentos fazendo associações com situações problemas do seu cotidiano. Não possuem domínio das habilidades e competências que deveriam ter sido alcançadas de forma significativa, indicando saltos nessas etapas. Na Tabela 3 são vistos os conceitos e tópicos de física lembrados pelos alunos do 1º ano do EM, com relação a seguinte pergunta: “Quais conceitos ou tópicos de Física você se lembra do EF?”

**Tabela 3:** Respostas dos alunos para a pergunta: “Quais conceitos ou tópicos de Física você se lembra do EF?”

Tópico abordados	Nº. Respostas afirmativas	Tópicos abordados	Nº. Respostas afirmativas
Velocidade	76	Energia e suas transformações	11
Movimento (MUV / MRU)	62	Atrito	7
Massa e peso	95	Calor e temperatura	29
Força e aplicações	18	Luz	6
As leis de Newton	38	Magnetismo	11
Unidades Fundamentais	19		

Fonte: Autores.

Dos discentes entrevistados 53% pontuam a situação da carga horária insuficiente como um dos fatores que prejudicam o seu aprendizado, estes ao entrarem no EM percebem que o conteúdo apresentado exige mais do que conseguiram aprender no EF, as dificuldades nos cálculos provocam atrasos nas atividades e exercícios de Física. O docente de Física do EM precisa incluir no seu planejamento, a revisão de tópicos e conceitos do EF, trazendo transtornos e atrasos no cumprimento do currículo.

Na Tabela 4 são apresentadas as respostas dos alunos com relação ao aprendizado de Física.

**Tabela 4:** Respostas dos alunos para a pergunta: “Sobre aprendizado da Física?”

Opção	Percentual	Análise
É uma disciplina que exige maior número de aulas sendo em qualquer série.	53%	O aluno sente que a carga horária é insuficiente ou o conteúdo é muito extenso.
É importante que seja no 9º ano com professor específico de Física.	20%	O aluno estando no 1º ano do EM e tendo um professor de Física, faz um comparativo e pensa que com um professor de Física no 9º ano teria aprendido com melhor desenvolvimento.
É interessante que seja iniciada no 8º ano com o professor de ciências	15%	O aluno analisa seu baixo desempenho com a aplicação do conteúdo somente no 9º ano.
É importante que seja iniciada somente no Ensino Médio.	12%	O aluno entende que a dificuldade de aprendizagem do conteúdo pode ser superada estando no EM.

Fonte: Autores.

Os dados coletados pelo questionário aplicado aos alunos e professores, foram analisados de acordo com os documentos vigentes na educação de Minas Gerais até o ano da realização da pesquisa, em 2017. Este trabalho buscou evidenciar tanto as dificuldades encontradas no ensino e aprendizado de Física por alunos e professores quanto algumas mudanças que ocorreram nas diretrizes da educação mineira até o presente momento.

#### 4. Conclusão

Não foi o foco da pesquisa analisar o CBC, PCN, BNCC e CRMG especificamente, mas as sugestões e suas orientações quanto ao ensino da Física e sua importância, pois estas estão relacionadas as competências e habilidades nos processos avaliativos do ENEM e avaliações externas de cunho avaliativo das instituições de ensino. Isso também é previsto para a Prova Brasil que no ano de 2017 avaliou alunos do 3º ano do EM, nas competências de matemática e língua portuguesa.

Assim como apontado na pesquisa realizada em 2017, o currículo precisou passar por várias modificações e implementações que reformularam o ensino. Com a BNCC o ensino de Física também foi contemplado com estas mudanças, atualmente o ensino de tópicos relacionados a Física são incluídos desde o 6º ano do EF. De acordo com a pesquisa, os professores mesmo seguindo as orientações da época, tiveram que realizar adequações ao currículo, considerando diversos fatores como o contexto escolar, os tópicos com temas transversais e a carga horária insuficiente para o desenvolvimento de todos os conteúdos necessários.

Os educadores de ciências do EF não são a causa principal para a defasagem e os baixos índices de aprendizagem do ensino de Física, mas é um ponto a ser analisado com cautela. As afirmações dos professores entrevistados expõem um profissional deficiente quanto ao conteúdo de Física, sendo percebido pelo discente tal deficiência.

Os discentes entrevistados demonstraram o reflexo dessas dificuldades em suas respostas, atribuindo a este fato os resultados do ENEM dos últimos anos, com a notas mais baixas nesta disciplina. Também afirmam suas dificuldades no aprendizado por conta da matemática envolvida nos conceitos de Física.

Há muito a ser discutido sobre o ensino e várias pesquisas no âmbito das Ciências da Natureza, porém não cabe em síntese justificar nesta investigação, resumidamente este trabalho infere que melhorias no ensino de Física do EM são relativamente dependentes do aprendizado ocorridos no EF, além de mudanças nos seguintes tópicos: professores sem domínio de conteúdo, carga horária insuficiente para trabalhar todo planejamento, habilidades e competências não atingidas nos seus respectivos anos, mudança no currículo que venham a aperfeiçoar cada vez mais o ensino.

Enfim, as dificuldades apontadas pelos professores e alunos na pesquisa mostraram o quanto o currículo deveria mudar para que as habilidades e competências fossem atingidas no seu tempo certo. Algumas destas mudanças ocorreram e atualmente vários documentos como a BNCC e os Currículo Referência de cada estado buscam promover e garantir a oferta e um ensino de qualidade, além de orientar a elaboração dos planos e ações educacionais.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG, Capes e CNPq pelo apoio, a Universidade Federal de Itajubá e ao curso de Física Licenciatura a distância da UNIFEI.

## Referências

- BNCC (2021) <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- BRASIL (1996) Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, de 23 de dezembro de 1996.
- BRASIL (1998) Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998
- BRASIL (2000) “Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias”. Extraído da Parte III dos PCN. Área coordenada por Luís Carlos Menezes. 2000.
- BRASIL (1999) Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil (2002) Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC.
- BRASIL (2006). Ministério da Educação. Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC., Vol. 2. 135
- BRASIL (2008) Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep.
- BRASIL (2008a) Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio>

CBC (2005) Currículo Básico comum do ensino fundamental, Anos finais: Ciclos intermediários e da consolidação, Secretaria de estado de educação de Minas Gerais.

Costa, R. F. da S., Nascimento, F. de L. S., & Azevedo, P. G. (2020). A Base Nacional Comum Curricular e a Educação Ambiental: avanços e retrocessos nas recomendações para o Ensino de Geografia na Educação Básica. In *Research, Society and Development* (Vol. 9, Issue 1, p. e77911654). Research, Society and Development. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1654>

CRMG (2020) Currículo Referência de Minas Gerais. <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/>

Galieta, T., & Caum, C. (2012). O “Conteúdo Básico Comum”: uma análise linguística da Proposta Curricular de Minas Gerais. In *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* (Vol. 5, Issue 3). Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <https://doi.org/10.3895/s1982-873x2012000300002>

Gatti, B. A. & Nunes, MNR. (2009) Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. *Textos FCC*, v. 29

Jesus, J. J. Oliveira, A. F. de, & Silva, A. P. da. (2021). Espectrômetro digital. Uma proposta de construção de um experimento de Física Moderna para o ensino remoto. In *Research, Society and Development* (Vol. 10, Issue 8, p. e51410817786). Research, Society and Development. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17786>

JÚNIOR, S. L. C. G., MOTA, M. A. L., REIS, P. R & BEZERRA, A. S. (2017) A disciplina de física no ensino médio: as dificuldades de aprendizagem na voz dos discentes do 2º ano de uma escola estadual em São Gabriel da Cachoeira/AM. *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM*, v. 11, n. 2. 9p.

Laburú, C. E., Silva, O. H. M. da, & Barros, M. A. (2008). Laboratório caseiro pára-raios: um experimento simples e de baixo custo para a eletrostática. In *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (Vol. 25, Issue 1). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2008v25n1p168>

Lima, M. S. L. (2008) Reflexões sobre o estágio/prática de ensino na formação de professores. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 195-205.

MEC, 2021, Seja um professor. Disponível em: <http://sejaumprofessor.mec.gov.br/internas.php?area=como&id=licenciaturas>

Melo, M. G. de A., Campos, J. S., & Almeida, W. D. S. (2015). Dificuldades enfrentadas por Professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental. In *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* (Vol. 8, Issue 4). Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <https://doi.org/10.3895/rbect.v8n4.2780>

Ministério da Educação (MEC) (2002) Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec

Moreira, EF, dos Santos S.M.J. & da Silva, C.P. (2016) Ciências no 9º ano do ensino fundamental: Concepções dos professores de ciências biológicas, em exercício. Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional, v. 9, n. 1. <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/2460/769>

Nunes, C. M. F. (2001). Saberes docentes e formação de professores: Um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação e Sociedade*, 74, 27–42

Paganotti, A. & Dickman, A. G (2011) Caracterizando o professor de Ciências: quem ensina tópicos de Física no Ensino Fundamental? In: VIII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, Campinas, SP.

Pereira, A.S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018) Metodologia de pesquisa científica, UFSM

Pereira, V.M, & Fusinato, P.A (2015) Possibilidades e dificuldades de se pensar aulas com atividades experimentais: O que pensam os professores de física. *Experiências em Ensino de Ciências*, [S. l], v. 10, n. 3, p.120-143

Ribeiro, L. H., Oliveira, A. F., & Rubinger, R. M. (2021). Instrumentação para medidas de mobilidade eletrônica e concentração de portadores em amostras semicondutoras, pelo método de van der Pauw. In *Research, Society and Development* (Vol. 10, Issue 6, p. e41310615229). Research, Society and Development. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15229>

Ricardo, Elio & Zylbersztajn, Arden. (2008). Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 257-274.

ROSA, C. W. & ROSA, Á. B (2005) Ensino da Física: objetivos e imposições no Ensino Médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, nº 1

SAEB (2001) Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. SAEB 2001: novas perspectivas. Brasília: INEP

Santos, E. I., Ferreira, N. C. & Piassi, L. P. C (2004) Atividades Experimentais De Baixo Custo Como Estratégia De Construção Da Autonomia De Professores De Física: Uma Experiência Em Formação Continuada. In: Encontro de pesquisa em ensino de física, 9. Jaboatocubas. <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/atas/comunicacoes/co21-1.pdf>

Scalabrin, I. C. & Molinari, A. M. C. (2013) A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. *UNAR*, v. 17, n. 1.

Silvério, A A (2013) As dificuldades no ensino/aprendizagem da Física. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Física. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105360>