

A TERCEIRA LEI DE NEWTON E O ENSINO POR COMPETÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

Ana Alice Albuquerque de Sousa ¹
Luiz Carlos Pereira da Silva Junior ²
Wendel Pires de Almeida ³
José Amaro da Silva Neto ⁴
Gustavo de Alencar Figueiredo ⁵

RESUMO

O presente trabalho objetivou apresentar uma atividade experimental, desenvolvida numa turma de ensino médio na Escola Cidadã Integral Professor Crispim Coelho, Cajazeiras – PB, tendo como foco o ensino de ciências por competências, conforme preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse sentido, buscamos elaborar argumentos para realização de previsões, que integra a habilidade escolhida (EM13CNT205) para a elaboração da atividade, na qual permitiu instigar o trabalho investigativo através dos educandos. Dessa forma, a partir de uma análise qualitativa, propomos que os estudantes explicassem a Terceira Lei de Newton, com enfoque no lançamento de foguetes. O trabalho aponta para explicações sobre os princípios de funcionamento dos foguetes com o auxílio de materiais didáticos, evidenciando uma melhor interação dos estudantes a partir do trabalho colaborativo.

Palavras-chave: Atividade experimental, Habilidades, Competências, Ensino por Investigação, Física.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história da Educação Básica, encontramos orientações pedagógicas que são realizadas através do desenvolvimento de competências e seus conjuntos de habilidades, assegurando a aprendizagem dos/as educandos/as, independentemente da instituição que estão inseridos/as. Dessa forma, a concepção acerca de competências e habilidades está presente em vários documentos que orienta a educação brasileira, tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996); Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2000) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNs+) (BRASIL, 2002). A partir de 2018, a Base Nacional Comum

¹ Graduanda do Curso de **Licenciatura em Física** da Universidade Federal de Campina Grande, ana.albuquerque@estudante.ufcg.edu.br;

² Graduando do Curso de **Licenciatura em Física** da Universidade Federal de Campina Grande, luiz.pereira@estudante.ufcg.edu.br;

³ Especialista pelo Curso de **Licenciatura em Física** da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), wendel.pires@hotmail.com;

⁴ Doutor pelo Curso de **Bacharelado em Física** da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), amarocz@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutor em Educação (UFRN), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), gustavo.alencar@professor.ufcg.edu.br.

Curricular (BNCC), assume mais explicitamente tais concepções no sentido de torná-las elementos direcionadores das práticas pedagógicas dos/as professores/as da Educação Básica, tendo como premissa maior o princípio de que todos os educandos brasileiros terão o direito e a oportunidade de aprender tudo àquilo que pode ser considerado essencial para a sua formação como cidadão. Mas de onde surgiu essa noção de competências? Este trabalho apresentará um breve panorama, sob o qual nos sustentamos.

Perrenoud (1999) explica que o conceito de competência surgiu inicialmente no contexto profissional e depois foi aplicado à educação. Ele destaca que as competências não são objetivas nem indicativas do desempenho, pois exigem desenvolvimento por meio da aprendizagem, sendo algo construído ao longo do tempo. Zabala e Arnau (2010) observam que a adoção das competências e habilidades no ambiente escolar ocorreu rapidamente, gerando debates a favor e contra. Essas abordagens são vistas como métodos de ensino distintos, superando a abordagem memorização-centrada. Garcia (2005) afirma que as competências são a capacidade de utilizar mais de um recurso para resolver algo de forma diferente, inovando e gerando a criatividade no momento necessário.

Outrossim, Zabala (1998) enfatiza que alunos/as têm abordagens de aprendizado distintas, exigindo que educadores/as considerem sua diversidade em sala de aula. O autor destaca que a aprendizagem vai além do conteúdo, requerendo a conexão entre conhecimentos prévios e novos para análise e compreensão. Tal abordagem alinha-se à visão de aprendizagem significativa de Ausubel (2003), que envolve ampliar e reconfigurar ideias preexistentes na estrutura cognitiva do/a aprendiz, facilitando a ligação com novas informações que podem se transformar em conhecimentos. E essa transformação acontece à medida que a noção de competência e habilidade é compreendida enquanto elo entre o saber e o saber fazer do/a professor/as.

Não obstante, nas obras de Perrenoud (1999), o conceito de competências não possui uma definição clara e objetiva. O mesmo defende a ideia de competência como “*a capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles*” (PERRENOUD, 1999, p.7).

Ainda para o autor, competência é algo complexo, pois, para que sua realização seja efetuada, em situações previsíveis, deve-se exigir de saberes avançados, não se prendendo apenas aos cognitivos. Em uma de suas obras, ao iniciarmos a leitura, nos deparamos com a seguinte pergunta: “*Afinal, vai-se à escola para adquirir conhecimentos, ou para desenvolver*

competências?” Em seguida, ele afirma: “Essa pergunta oculta um mal-entendido e designa um verdadeiro dilema” (PERRENOUD, 1999, p.7). Quando o autor fala “mal-entendido”, ele trata da ideia de que, quando se estimula um ensino por competências ocorre à desistência da transmissão de conhecimentos. Já o “verdadeiro dilema”, seria o tempo necessário para desenvolver as competências para distribuir conhecimentos.

Pensando assim, a construção de um programa escolar que possibilite o desenvolvimento de competências não é uma tarefa fácil. Isso se constata em um cenário onde os/as educandos/as com seus conhecimentos em construção, no âmbito escolar são pouco úteis para o cotidiano deles/as. Contudo, Perrenoud (1999) propõe que o ensino por competências deva promover uma “aventura intelectual” em todos os agentes do processo de ensino e de aprendizagem (educadores/as e educandos/as), com o sentido de se oporem às comuns pedagogias por objetivos. Para concretizar seus argumentos, o autor destaca que:

“A abordagem por competências leva a fazer menos coisas, a dedicar-se a um pequeno número de situações fortes e fecundas, que produzem aprendizados e giram em torno de importantes conhecimentos. Isso obriga a abrir mão de boa parte dos conteúdos tidos, ainda hoje, como indispensáveis”. (PERRENOUD, 1999, p .64)

Assim sendo, fica evidente, que as competências não esvaziam a escola de conteúdos, pelo contrário, esses últimos passam a ser trabalhados com mais intensidade e profundidade e com significado para os/as educandos/as, no qual possuem a relação com situações para quais são os instrumentos fundamentais para essa busca.

Dessa maneira, com a volta às aulas presenciais, a confecção da atividade experimental, proposta neste trabalho, foi elaborada para ser inserida nesse atual cenário com estudantes do 1º ano do Ensino Médio, objetivando desenvolver o Ensino por Competências e Habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Ensino de Física. Pensando nessa modalidade de ensino, este trabalho partiu da seguinte questão mobilizadora: “como o ensino por competências e habilidades pode influenciar de maneira significativa a aprendizagem dos alunos do 1º ano do ensino médio sobre a Terceira Lei de Newton?”. Portanto, ao desenvolver, aplicar e coletar os dados neste estudo pretendemos buscar respostas para tal problemática.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho apresenta caráter quali-quantitativa, aplicando-se enquanto uma pesquisa com problemas abertos na perspectiva de um estudo de caso. O mesmo, também intenta discutir a relação das habilidades e competências com atividade experimental utilizada, bem como problematizar o desafio do profissional da educação com a volta às aulas presenciais da turma do 1º do Ensino Médio da Escola Cidadã Integral Professor Crispim Coelho, situada no município de Cajazeiras – PB.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta componentes curriculares compostas por competências e habilidades que devem ser desenvolvidas ao longo da Educação Básica. Ao todo são dez competências estabelecidas para preverem a formação de cidadãos criativos, responsáveis, críticos, lidando com suas próprias emoções, propondo soluções para resolver desafios e problemas. Dito isso, as competências guiaram a elaboração da BNCC visando desvincular a escola do passado que é voltada apenas a memorização de conteúdo.

Dessa forma, o principal objetivo dessa atividade experimental foi fazer com que os educandos/as pensassem, justificassem, interpretassem, previssem e organizassem suas ideias com o intuito de também aplicarem situações atuais presenciadas em seu cotidiano, tornando-os capazes de relacionar a prática com a teoria.

Se referindo ainda sobre a importância da experimentação, Santos (2005) enfatiza que:

O ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais. Ocorre que podemos perder o sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico. (SANTOS, 2005, p.61).

Através do uso de atividades experimentais, as aulas podem se tornarem diferentes e atraentes, dando a ela um caráter prazeroso, estimulando a curiosidade dos/as educandos/as. Pois, na maioria das vezes o conhecimento que eles/elas têm sobre Física é vago, descontextualizado, “transmitido” mecanicamente através de equações matemáticas, exercícios de replicação desse modelo, originando, dessa forma, dificuldades sobre o conteúdo e a formação crítica do sujeito. Todavia, a utilização de experimentos se torna indispensável para a formação científica desses jovens no Ensino Médio.

Nessa perspectiva, com a Física escolar não será diferente, também deve se apresentar como um conjunto de competências específicas permitindo ao/à aluno/a perceber e lidar com

os fenômenos naturais e tecnológicos presentes tanto no cotidiano quanto na compreensão do Universo.

Pensado nisso, foi desenvolvida uma atividade experimental reconhecendo a Mecânica Newtoniana, mais precisamente a terceira lei de Newton. No atual cenário educacional pós-pandêmico, no qual as aulas são disponibilizadas apenas de aulas expositivas e dialogadas sem o recurso do livro didático porque..., elaboramos uma atividade experimental que atende uma habilidade, dentre o conjunto que compõe as competências específicas do documento da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018). A habilidade escolhida foi a EM13CNT205 (Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências) a fim de reconhecer a terceira Lei de Newton, onde o/a educando/a utilizará a sua interpretação e investigação para prever sobre o que acontece ao realizar o processo de ação e reação.

Destarte, metodologicamente esta proposta foi organizada seguindo duas etapas. A primeira consistiu em analisar o entendimento e observação dos/as estudantes após a realização do experimento. E por fim, realizar previsões com base em probabilidades, que serão analisadas através de uma nova execução do experimento, respeitando os limites naturais da Ciência.

Com relação à primeira etapa, para fazer análise subentendida, os/as estudantes foram convidados/as a assistirem um vídeo sobre a terceira Lei de Newton e seus principais conceitos, para que eles pudessem observar tudo que será apresentado. Após assistirem, retornaram ao início da atividade experimental e tiveram que realizar a leitura da problematização. Esperávamos, com isso, que os/as estudantes pudessem compreender o conceito da Terceira Lei de Newton através de exemplos da Lei de ação e reação.

Em seguida, a turma foi dividida em grupos de quatro pessoas para que produzissem um experimento seguindo o passo-a-passo apresentado abaixo, desde o material até o modo de execução, comparando com as imagens ilustrativas do experimento que foram disponibilizadas, como apresentado, a seguir:

Problematização:

Assista ao vídeo:

- <https://www.youtube.com/watch?v=5nwKWnxPgoQ&t=40s>

Após assistir o vídeo disponível no link acima é possível perceber que cada ação gera uma reação, ou seja, toda ação produz uma reação de mesma intensidade, porém com sentido oposto e em corpos distintos. Por exemplo, ao caminhar, você nem percebe, mas o chão reage e devolve aos seus pés uma força com a mesma intensidade e direção, mas com sentido oposto.

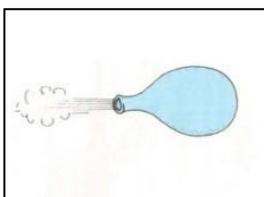
Outro exemplo pode ser um avião com as turbinas ligadas. As turbinas estão exercendo uma força sobre o avião, ou melhor, uma ação. Mas como a terceira Lei de Newton nos diz toda ação possui uma reação. Nesse caso, qual é o papel da reação nesse exemplo? Sem a reação, que será no sentido contrário, o avião não chegaria nem a se mover.

O drone Ingenuity da [NASA](https://www.nasa.gov/) se transformou no primeiro aparelho do tipo a voar sobre a superfície de outro planeta. Porém, nas últimas semanas, este mesmo drone na missão Perseverança teve dificuldades para levantar o voo, por causa da atmosfera rarefeita de Marte. Desse modo, esse problema está relacionado com a Terceira Lei de Newton. Sendo assim, como você explicaria o que aconteceu? Por que isso acontece?

Com base no vídeo e os exemplos citados acima, você, na sua casa, realizará um experimento no qual poderá ser visualizado na prática, esta Lei.

Atividade experimental:

Imagem1 – Ilustração do experimento



Fonte: Vamos estudar Física. Disponível em: <<https://vamosestudarfisica.com/>>.

Acesso em 01 de outubro de 2022.

Materiais:

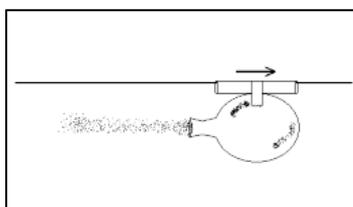
- 1 Bexiga (aquelas de aniversário);
- 4 Metros de linha (de preferência um tipo de linha resistente);
- Fita adesiva;
- Canudo;

- 2 Lugares de apoio (para prender as pontas da linha).

Montagem:

Para realizar esse experimento passe uma das pontas da linha por dentro do canudo e a outra ponta amarre em um dos lugares de apoio. Em seguida, prenda a bexiga com a fita adesiva e amarre a outra ponta da linha no outro lugar de apoio, onde a bexiga presa no canudo irá percorrer (fazendo com que a distância da linha fique em 3 metros). Após a montagem encha a bexiga e solte-a.

Imagem 2 – Ilustração da montagem do experimento



Fonte: UNESP. Disponível em: < <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/mec04.htm> >.

Acesso em 01 de outubro de 2022.

Na sequência, objetivamos que os/as estudantes compreendessem na prática do experimento, a Lei de ação e reação (Terceira Lei de Newton), conseguindo explicar o que aconteceu ao realizar o mesmo, identificando que ela é percebida apenas em corpos distintos e que seus movimentos ocorrem em direções iguais, porém em sentidos opostos. Com isso, duas questões de revisão foram apresentadas para os grupos resolverem:

Questão 01. Ao longo do experimento, ao soltar a bexiga, o que aconteceu? Aonde podemos identificar os processos de ação e reação nesse experimento?

Questão 02. A terceira Lei de Newton, conhecida como lei da ação e reação, afirma que, para toda força de ação que é aplicada a um corpo, surge uma força de reação em um corpo diferente. Com base nessa afirmação, nesse processo em que bexiga percorre a linha, identifique quais são os corpos distintos, a direção e o sentido.

Na segunda etapa, após realizar o experimento apenas uma vez, os/as estudantes, no segundo momento, analisaram as previsões e probabilidades, o realizando repetidamente mais

dez vezes. Porém, eles/elas utilizaram, seguindo as orientações descritas na folha do passo a passo que fora entregue previamente, um cronômetro para auxiliá-los/as na medição do tempo em todas as vezes que o experimento foi executado.

Ao realizar o experimento novamente com o uso do cronômetro, os/as estudantes observaram que é possível perceber uma variação de tempo, nas dez vezes que realizaram o processo de encher a bexiga e soltá-la para chegar à outra extremidade da linha. Porém, para analisar as previsões foi necessário identificar o tempo de percurso para realizar o cálculo de todas as velocidades percorridas durante a quantidade de vezes que o experimento foi realizado. Dessa forma, os/as educandos/as tiveram que responder as seguintes questões descritas abaixo.

Questão 01: Identifique quais foram os tempos realizados em cada vez que você realizou o processo.

Questão 02: Para cada tempo encontrado com a distância que já foi dada, que é de 4 metros, realize o cálculo da velocidade média.

Questão 03: Após identificar todas as velocidades médias, qual delas gastou mais tempo para percorrer a linha? E qual gastou menos tempo?

Questão 04: Depois de realizado os cálculos e perceber que houve uma diferença no tempo em que a bexiga conseguisse percorrer, explique por que isso acontece.

Através dessas novas questões os/as estudantes, com base nas probabilidades e análise na previsão do tempo de deslocamento, compreenderam qual velocidade obteve mais e menos incidência na realização do percurso, explicando que esse fenômeno está entre o reconhecido dentro da explicação científica de que: é impossível obter a mesma velocidade em relação ao total de vezes da execução do experimento, pois a força que o ar é liberado difere nos resultados obtidos. Com essas explicações e análises, esperávamos que os/as educandos/as fossem capazes de responderem de forma precisa e clara a indagação a seguir, concluimos a atividade didática proposta.

Por fim, pense mais um pouco: Por que é possível decolar da Lua de foguete, mas de helicóptero não é possível realizar esse processo?

Após a finalização dessa atividade, os/as estudantes pretendíamos desenvolver a habilidade da BNCC escolhida neste trabalho, a fim de que, os/as mesmos/as fossem capazes de compreenderem e reconhecerem a natureza dentro de todos os limites explicativos da ciência. A partir de suas compreensões, respeitando o que está descrito na habilidade, entendemos que eles/elas desenvolveram competências, tornando-o autônomo, crítico, observadores, questionadores e mais conscientes para o objeto de estudo da nossa atividade proposta. Defendemos, portanto, que é necessário um constante aprendizado e que a ciência não é uma verdade absoluta e suas explicações são transitórias, ou seja, está sempre inacabada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando toda a metodologia desenvolvida para aplicação do trabalho, foi feito uso de alguns tipos de coleta de dados. Pois, devido à aplicação ser por etapas e, ser de caráter qualitativa cada etapa possuiu um tipo de coleta. Onde, a primeira etapa foi voltada para o método de coleta de dados por observação, que prioriza a observação de comportamentos dos estudantes durante a apresentação de um vídeo e, como ele agem ao lidar com questionamentos realizados durante aula da primeira etapa. Na segunda etapa, por se tratar de um experimento ligado a um questionário, deve foi aplicado o método de coleta de dados por questionário, avaliando a forma como eles/elas descreveram suas análises sobre a influência dos fenômenos físicos presente todo experimento, desde a execução até as diversas probabilidades e previsões de cada variação de tempo no qual a bexiga percorre a linha.

Dessa forma, a partir do mapeamento de turma foram feitas as coletas de dados, iniciando pela comparação na quantidade de alunos matriculados com a quantidade de alunos que participaram de todas as etapas de aplicação do trabalho. Foi possível perceber que, dentre os 31 alunos matriculados, 25 estavam em sala no primeiro dia de aula de observação, que responderam e entregaram o questionário de mapeamento de turma. E, durante todas as etapas de aplicação do trabalho, 17 alunos participaram, no qual alguns se recusaram a assistir a aula e participar das aplicações do trabalho e outros faltaram.

A tabela e o gráfico abaixo mostram detalhadamente essa comparação com a quantidade numérica e suas respectivas porcentagens.

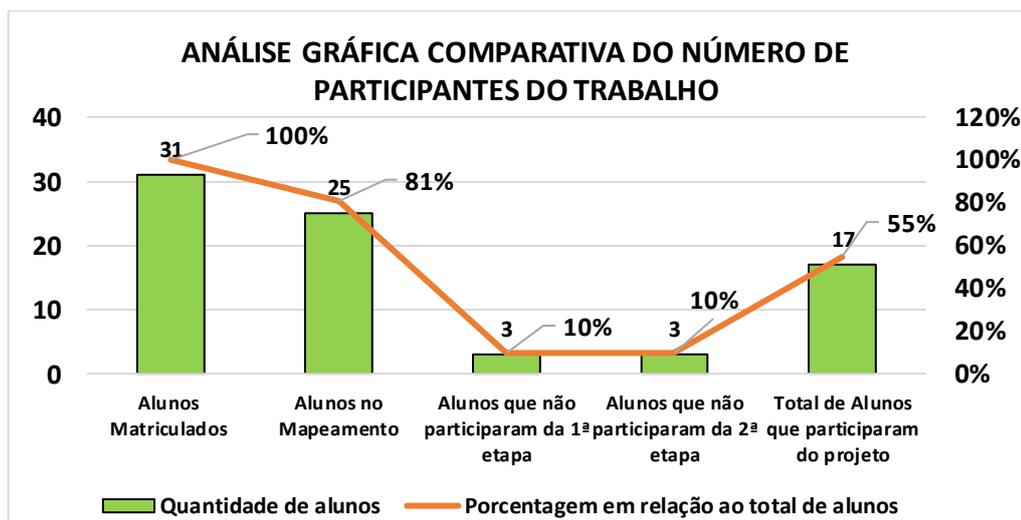
Figura 1. Tabela de comparação de alunos matriculados com os alunos participantes do trabalho.

Alunos Matriculados	Alunos no Mapeamento	Alunos que não participaram da 1ª etapa	Alunos que não participaram da 2ª etapa	Total de Alunos que participaram do trabalho
31	25	3	3	17
100%	81%	10%	10%	55%

Fonte: Os autores do Trabalho, 2022.

Na primeira etapa, após a correção e análise do resumo feito pelos/as alunos/as, foi notório que dentre os 17 participantes, 10 compreenderam a Terceira Lei de Newton, desde como as forças são atuantes, nessa lei, até os exemplos citados e, como estão presentes no dia-a-dia. Os outros 7 participantes tiveram dificuldade na compreensão de como as forças são atuantes e chegaram a se confundir com conceitos que são descritos nas outras Leis de Newton. Com isso, dentre os 100% dos participantes, 58,82% tiveram rendimento em compreensão e análise em como a Terceira Lei de Newton atua e está presente no cotidiano. E os 41,18% tiveram dificuldade em compreender e descrever alguns exemplos em que a Terceira Lei de Newton atua.

Figura 2. Gráfico detalhado de comparação de alunos matriculados com os alunos participantes do trabalho de pesquisa.



Fonte: Os autores do Trabalho, 2022.

Para a segunda e última etapa teve como objetivo colocar em prática, com uma atividade didática experimental, os conceitos e exemplos estudados na aula anterior de modo teórico. Nessa aula foram 15 participantes, porém diferente da aula anterior, tinham mais alunos/as presentes em sala, mas alguns recusaram participar.

No entanto, desde a montagem até a última questão presente no questionário, os/as alunos/as que tiveram sua participação estavam empolgados e não mediram esforços para trabalharem em equipe e ajudarem uns aos outros utilizando dos conhecimentos individuais para a coleta de uma resposta final para cada indagação.

Ao corrigir as respostas foi possível analisar que de 100% dos alunos/as, 68% compreenderam e responderam as indagações conforme esperado, conseguindo analisar, compreender e realizar previsões em todas as etapas do experimento, tendo domínio de escrita das unidades de medidas para cada grandeza utilizada e, descrevendo com clareza a última indagação sobre a comparação entre “Por que é possível decolar da Lua de foguete, mas de helicóptero não é possível realizar esse processo?”. Os 32% confundiram a direção e sentido percorrido pela bexiga e não tiveram domínio na escrita das unidades de medidas para as grandezas utilizadas. Os/As alunos/as presentes nesse percentual, foram os mesmos descritos no menor percentual da primeira etapa. Com isso, é possível afirmar que, como eles/elas não compreenderam alguns detalhes no vídeo inicial, dificultou a compreensão para descreverem a direção e sentido em que a bexiga percorreu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, para a elaboração da atividade experimental, se fez necessária à utilização de habilidades e competências descritas pela BNCC, respeitando o contexto social, econômico e principalmente o emocional no qual o sujeito está inserido. Dessa forma, pensar em propostas pedagógicas possíveis e de fácil acesso para a execução da mesma é de suma importância. Todos os materiais presentes para a montagem e execução do experimento foram acessíveis. Portanto, todas essas orientações foram descritas pensando na realidade da instituição, professor/a e estudante.

Além disso, a utilização da habilidade escolhida para elaboração da presente atividade teve ênfase na formação de sujeito crítico e observador, compreendendo todos os limites explicativos da ciência que estuda a Terceira Lei de Newton, a lei de ação e reação. Dessa maneira, considerando que a pesquisa utilizou de diversos instrumentos de coleta de dados, todos os resultados contribuíram para qualificação da prática pedagógica e experiência na atuação docente, conhecendo a diferentes metodologias que se adequam a realidade de cada instituição e sala de aula.

Com isso, foi possível compreender que o ensino por competências e habilidades influenciou de forma significativa a aprendizagem dos alunos do 1º ano do ensino médio sobre a Terceira Lei de Newton. Pois, com a escolha e utilização da habilidade EM13CNT205 presente na BNCC, foi possível perceber o interesse e participação significativa dos alunos para responderem ao questionário e executarem o experimento. Dessa forma, com utilização do ensino por competência desenvolvendo uma atividade didática experimental resultou em rendimentos positivos e melhor interesse pelas aulas de Física na turma do 1º ano B da Escola Cidadã Integral Professor Crispim Coelho.

Portanto, além da contribuição para a prática docente, a pesquisa deve ser utilizada como referência para outros(as) pesquisadores(as) nesse formato de artigo, buscando sempre sugestões de reestruturação curricular.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2001.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9.394, 20 de dezembro de 1996. Brasília, Brasil.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- GARCIA, L. A. M. **Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso?** Educação e Ciência On-line, Brasília: Universidade de Brasília, 2005. Disponível em: <<https://lenisegarcia.wordpress.com/textos/competencias-e-habilidades/>>. Acesso em: 03 de out. de 2022.
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- REY, B. **As Competências transversais em questão**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas: Armazém do ipê, 2005.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.