

APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE MAGNETISMO

Team-Based Learning and Experimental Activities for Teaching Magnetism

Jader Rodrigues Sousa Oliveira [jaderrodrigues15@hotmail.com]

Agueda Maria Turatti [amturatti@furg.br]

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Av. Itália, km 8, bairro Carreiros, Rio Grande, RS, Brasil, 96203-900

Recebido em: 08/09/2023

Aceito em: 06/12/2023

Resumo

Esse trabalho consiste de uma proposta didática envolvendo a metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipes, juntamente com atividades experimentais, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Magnetismo. Esta proposta foi aplicada em duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Bagé/RS. Os alunos formaram equipes e foram distribuídos 3 textos-guias: Imãs, Campo Magnético e Força Magnética para estudo extraclasse. Seis roteiros de experimentos foram distribuídos, sendo dois por equipe. Dois dos experimentos foram utilizando limalha de ferro para a visualização de linhas de campo magnético em imã e em eletroímã, abordando campo magnético criado por corrente elétrica. Outro experimento foi construir uma bússola caseira com uma agulha visualizando a orientação do campo magnético terrestre. Essas atividades experimentais foram fundamentais para a compreensão dos conceitos de Magnetismo, tornando o aprendizado mais dinâmico e prático. A visualização das linhas de campo magnético em imãs e em eletroímãs e a construção de uma bússola caseira proporcionaram uma experiência sensorial enriquecedora para os alunos. A relação entre corrente elétrica e magnetismo foi abordada através do experimento inspirado no de Oersted e no protótipo de motor elétrico. O experimento para demonstrar força magnética também foi importante para fortalecer a compreensão desse conceito. As equipes se organizaram de duas formas distintas: uma em que cada membro da equipe estudava um dos tópicos dos textos-guias e outra em que todos os membros estudavam todos os tópicos. Em ambas a metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipes mostrou-se eficaz para estimular a colaboração entre os alunos, havendo muita interação social entre eles, que debateram bastantes os conceitos físicos de cada uma das propostas experimentais desenvolvidas. Alguns foram além do esperado e desenvolveram atividade experimental extra. Após avaliação pré e pós aplicação da proposta através de questionário, pode-se concluir que a aprendizagem foi potencialmente significativa, tendo em vista a grande evolução na compreensão dos conceitos de ambas as turmas. Por fim, a proposta didática aplicada mostrou-se uma estratégia pedagógica eficiente para o ensino de Magnetismo, estimulando a participação ativa dos alunos e favorecendo a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em equipes, Atividades Experimentais, Magnetismo, Ensino de Física, Metodologia ativa.

Abstract

This work consists of a didactic proposal involving the Team-Based Learning methodology together with experimental activities to facilitate the teaching and learning of Magnetism. This proposal was applied in two third-year high school classes in Bagé/RS. The students formed teams and three guide texts for extracurricular study were distributed: Magnets, Magnetic Field and Magnetic Force. Six experiment scripts were distributed, two per team. Two of the experiments were to visualize magnetic field lines in magnets and electromagnets, addressing the magnetic field created by

electric current. Another experiment was to build a homemade compass to visualize the orientation of the Earth's magnetic field. These experimental activities were fundamental for understanding of Magnetism making more dynamic and practical learning. These provided an enriching sensorial experience for the students. The relationship between electric current and magnetism was through the experiment inspired by Oersted and the prototype of an electric motor. Magnetic force experiment was also important to strengthen the understanding of this concept. The teams were organized in two different ways: one in which each team member studied one of the topics in the guide texts and another in which all members studied all topics. In both, the Team-Based Learning methodology proved to be effective in motivating collaboration among students, enabling greater social interaction between them. They debated the physical concepts of each of the developed experimental proposals. To evaluate the proposal a questionnaire was applied. We can conclude that the learning was potentially significant, considering the great evolution in the understanding of the concepts of both groups. Finally, the didactic proposal proved to be an efficient pedagogical strategy for teaching Magnetism, stimulating the active participation of students and favoring meaningful learning.

Keywords: Team-based learning, Experimental Activities, Magnetism, Physics teaching, Active methodology.

1. Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) orienta os professores a selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, utilizando ritmos diferentes e conteúdos complementares, levando em conta as necessidades de diferentes grupos de alunos, além de colocar em prática procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens. Também incentiva os professores a selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos para auxiliar nos processos de Ensino e Aprendizagem. Orienta a desenvolver competências na investigação e compreensão dos fenômenos físicos, com atividades práticas, contextualizadas, envolvendo o cotidiano dos alunos, desenvolvendo assim a relação da teoria com a prática.

Promover uma maior interação social entre os alunos e com o professor, incentivando uma participação mais ativa na construção do conhecimento, dentro e fora da sala de aula, tem grande potencial de desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Visando potencializar esse tipo de aprendizagem sobre conceitos de Magnetismo, utilizamos um conjunto de atividades experimentais associado à metodologia da Aprendizagem Baseada em Equipes (Bollela et. al., 2014). Esta, por sua vez, é uma metodologia ativa que consiste em criar pequenos grupos de estudantes com o objetivo de proporcionar o trabalho em equipe e instigar os alunos a fazer estudos prévios para as atividades. Nela, o aluno é o centro da atividade e o professor atua como mediador entre os alunos e os conteúdos abordados. A abordagem metodológica adotada neste trabalho está relacionada com a teoria de Vygotsky e com a teoria de Ausubel (Moreira, 2016), onde o aluno acaba sendo protagonista do seu aprendizado a partir do seu conhecimento prévio e do trabalho em equipe.

Nesse contexto, torna-se importante a utilização da experimentação, ou seja, atividades práticas experimentais em sala de aula. Estas, chamam a atenção dos alunos, motivando-os através do uso de instrumentos que proporcionam aulas de Física mais interativas, diferentes das tradicionais que são baseadas na exposição do conteúdo. A experimentação como estratégia de ensino proporciona atividades mais dinâmicas, despertando o interesse dos alunos e fazendo com

que eles se envolvam nas atividades e interajam com os colegas. Além disso, possibilita que formulem novos saberes a partir do que já possuíam.

Nesta perspectiva, este trabalho é o relato da aplicação de uma proposta didática desenvolvida (Oliveira, 2020) para auxiliar o ensino-aprendizagem, envolvendo experimentos de baixo custo e um jogo de tabuleiro. através da metodologia da aprendizagem baseada em equipes, sendo possível abordar e avaliar, de uma maneira diferente, o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de Magnetismo. Essa abordagem diferenciada visa potencializar uma aprendizagem significativa, além de despertar um interesse maior dos estudantes na Física, seus conceitos e aplicações. A forma de avaliação tradicional, a prova, pode ser substituída por uma avaliação direta dos estudantes através da montagem dos experimentos e também desempenho em equipe. Essa proposta didática foi aplicada em duas turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola na cidade de Bagé, Rio Grande do Sul.

2. Fundamentação Teórica

As atividades experimentais podem ser uma metodologia a ser utilizada para aulas de Física diferenciadas, despertando o interesse, melhorando a participação dos alunos em sala de aula, tornando o conteúdo menos abstrato e, conseqüentemente, melhorando o desempenho dos estudantes (Prado, 2015). Além disso, a realização de experimentos de baixo custo, dando preferência à utilização de materiais de fácil acesso, pode ser outro fator para a motivação dos alunos a participarem da aula e discutir os tópicos abordados nas atividades (Chaib, J. P. M. C. & Assis, A. K. T., 2007). A literatura traz vários trabalhos reportando o uso da experimentação no Ensino de Ciências (Leiria & Mataruco, 2015; Lima, A. R. S. et. al., 2021; Nascimento, 2016; Rodrigues, 2018; Santos, 2017; Séré et. al., 2003; Trabach, A. R. S. & Ferracioli, L. A., 2020; Vilaça, 2012). É importante destacar o que traz Rodrigues, 2018:

“Quando se pode medir e analisar informações obtidas fisicamente a partir de observações reais com a finalidade de alcançar um resultado aplicável ao mundo, o entendimento do fenômeno físico envolvido fica amplamente mais claro. Desse modo, é de se concordar que “o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais produtivas de minimizar as dificuldades de aprender e ensinar Física” (Araújo; Abid (2003 apud Rodrigues, 2018, p. 176))

A experimentação está relacionada à teoria de aprendizagem de Bruner, principalmente em relação à aprendizagem por descoberta. Deixa a Física menos abstrata, sendo um complemento didático importante para qualquer professor de Física, relacionando a teoria com a prática e contribuindo significativamente para o aprendizado dos alunos. Podemos relacionar essa proposta didática também com o Currículo Espiral, de Bruner, onde o aluno primeiro estuda o conteúdo teórico e logo depois o comprova na prática, através de atividades experimentais, revisitando os conceitos físicos estudados.

A metodologia ativa da aprendizagem baseada em equipes (TBL) (Oliveira et. al., 2016; Bollela et. al., 2014) propõe atividades em grupo com o propósito de fazer com que os alunos interajam entre si, estudando e discutindo os conteúdos abordados. Essa metodologia pode ser relacionada com a teoria de Vygotsky, principalmente pela interação social e a Zona de Desenvolvimento Proximal, que diz que dentro dessas zonas o aluno tende a solucionar problemas com ajuda, ou seja, com a colaboração do professor ou de outro aluno (Moreira, 2016).

A utilização da TBL como método ativo de ensino-aprendizagem é uma proposta pedagógica que favorece a interação dos alunos dentro da sala de aula, tendo como foco melhorar a aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento das habilidades de trabalho colaborativo através de

uma estrutura que envolve, entre outras atividades, a resolução de problemas. Segundo Oliveira et. al., 2016, pode ser destacado que,

“(...) em atividades em grupo, os alunos são capazes de resolver problemas mais complexos e que, além disso, as soluções encontradas são significativamente melhores do que aquelas produzidas individualmente pelo melhor membro do grupo, principalmente no que diz respeito à análise qualitativa. Adicionalmente, o trabalho em grupo favorece o ensino do conteúdo, a comunicação entre os estudantes e entre professor e alunos, bem como alguns aspectos subjetivos necessários para o convívio em sociedade. Nessa perspectiva, um método que favoreça a resolução de problemas por meio de trabalho em grupo é bem-vindo.” (Oliveira et. al., 2016, p. 965)

Além disso, é importante buscar a potencialização da aprendizagem, para que não seja apenas mecânica e, nesse sentido, a TBL também pode contribuir, conforme nos diz Bollela et. al., 2014:

“As experiências e os conhecimentos prévios dos alunos devem ser evocados na busca da aprendizagem significativa. Neste sentido, a resolução de problemas é parte importante neste processo. Além disso, a vivência da aprendizagem e a consciência de seu processo (metacognição) são privilegiadas. Outra importante característica do construtivismo é a aprendizagem baseada no diálogo e na interação entre os alunos, o que contempla as habilidades de comunicação e trabalho colaborativo em equipes, que será necessária ao futuro profissional e responde às diretrizes curriculares nacionais brasileiras. Finalmente, o TBL permite a reflexão do aluno na e sobre a prática, o que leva às mudanças de raciocínios prévios.” (Bollela et. al., 2014, p. 294)

O desenvolvimento dessa metodologia, cria oportunidades para o estudante adquirir e aplicar conhecimento, através de uma sequência de atividades que incluem etapas anteriores às atividades experimentais e/ou lúdicas, como entregar materiais para os alunos estudarem em horário extraclasse. Posteriormente, etapas, na presença do professor, onde o mesmo avalia se os alunos conseguiram acompanhar o material didático disponibilizado e também atua como mediador no processo de ensino e aprendizagem. Além das atividades experimentais, também utilizamos um jogo de tabuleiro em grupos, visando utilizar o lúdico para despertar o interesse e ainda ser uma ferramenta pedagógica complementar.

Recentemente, alguns autores também utilizaram metodologias ativas para o ensino de Magnetismo (Santos, M. F. P. & Rodrigues, K. C., 2023; Caldas, R. L. et. al., 2019). A sequência da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Equipes, utilizada nesta proposta didática, é mostrada na Figura 1, a seguir.



Figura 1: Proposta de Sequência da TBL. **Fonte:** adaptada de Oliveira et. al., 2016.

3. Metodologia

O planejamento e o cronograma da proposta de atividades da sequência didática elaborada e aplicada estão na Tabela 1, a seguir. Posteriormente, estão descritas cada uma das aulas, com o material utilizado nas mesmas.

Tabela 1: Planejamento e cronograma da proposta didática

Dia	Atividade	Objetivo	Recurso
Aula 1	Pré-teste e Entrega do Guia I	Conhecer o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo sobre Magnetismo	Pré-Teste e Guia I
Aula 2	Tirada de dúvidas, aplicação de exercícios e entrega do Guia II	Tirar as dúvidas do Guia I,	Guia I e Guia II
Aula 3	Tirada de dúvidas, aplicação de exercícios e entrega do Guia III	Tirar as dúvidas do Guia II,	Guia II e Guia III
Aula 4	Tirada de dúvidas, aplicação de exercícios.	Tirar as dúvidas do Guia III,	Guia III
Aula 5 (foram 2 períodos juntos em cada turma)	Realização dos experimentos	Aprofundar o conhecimento dos alunos com o conteúdo através de experimentos de baixo custo sobre Magnetismo	Guia Experimental I à VI mais os materiais descritos em cada guia experimental
Aula 6 (foram 2 períodos juntos em cada turma)	Aplicação do Jogo	Fazer as equipes debaterem o conteúdo e avaliar qualitativamente e quantitativamente as equipes	Jogo Corrida Magnética, Polígrafo e conjunto de dados de RPG
Aula 7	Aplicação do pós-teste	Analisar se a aprendizagem foi significativa	Pós-Teste

Primeiramente, em cada uma das duas turmas de 3º ano do Ensino Médio, os alunos foram separados em equipes compostas por 4 integrantes, sendo 6 grupos na turma 1 e 4 grupos na turma 2. Quatro semanas antes das atividades experimentais, foram entregues três textos-guia para os alunos, um por semana, sendo disponibilizados na forma impressa para cada equipe e através de arquivo digital via redes sociais (grupo de WhatsApp). Esses textos-guias são compostos por textos e indicações de vídeos sobre os temas abordados: Campo Magnético, Campo Magnético criado por Corrente Elétrica e Força Magnética. A descrição dos textos-guias são: Texto Guia I Imãs – Gregos, Pierre de Maricourt e Willian Gilbert. Propriedade do Imãs e Terra como imã. 3 páginas mais links; Texto Guia II Campo Magnético – Hans Oersted, André-Marie Ampère, Nikola Tesla. Campo Magnético, Fio Reto e longo, Espira Circular, Solenóide. Regra da mão Direita. 4 páginas mais links; Texto Guia III Força Magnética – Hendrik Lorentz, Michael Faraday. Força Magnética, Regra da mão Esquerda, Força Magnética atuando em dois fios paralelos. 4 páginas mais links. Maiores informações sobre esse conteúdo podem ser acessadas em: (Oliveira, 2020; Young, H. D & Freedman, R. A., 2008).

As atividades experimentais envolveram seis experimentos de baixo custo: experimentos utilizando limalha de ferro para a visualização de linhas de campo magnético em imã e em eletroímã, experimentos abordando campo magnético criado por corrente elétrica, a criação de uma bússola caseira com uma agulha visualizando a orientação do campo magnético terrestre e um experimento para demonstrar a força magnética num fio percorrido por corrente.

Para avaliar a qualidade da proposta didática desenvolvida e a aprendizagem dos alunos com relação aos conteúdos abordados, foi feita uma análise referente às explicações dos alunos de cada equipe durante as atividades experimentais desenvolvidas por cada equipe. Além disso, também foi feita uma análise de comparação entre as respostas dadas no questionário aplicado antes da proposta didática e sua reaplicação após a proposta, em cada uma das turmas, para verificar se houve uma aprendizagem significativa durante esse período de atividades. O referido questionário está a seguir:

Questionário - Pré-teste e Pós-teste

Nome:

1 – Você sabia que a Terra possui campo magnético?

()sim ()não

2 – Dentre os fenômenos naturais observados, quais estão relacionados ao Magnetismo:

- a) Aurora Boreal
- b) Pôr do sol
- c) Eclipse
- d) Geada

3 – Magnetismo e eletricidade estão relacionados.

() Verdadeiro () Falso

4 - Sobre o campo magnético terrestre, assinale a alternativa correta:

- a) O polo norte magnético encontra-se no polo norte geográfico da Terra.
- b) O polo sul magnético encontra-se no polo sul geográfico da Terra.
- c) O polo norte magnético encontra-se no polo sul geográfico da Terra.
- d) O campo magnético terrestre é mais fraco na região dos polos.

5 - Ao quebrarmos um ímã ao meio, devemos esperar que:

- a) os seus pedaços fiquem desmagnetizados.
- b) um dos seus pedaços seja o polo norte, e o outro, polo sul.
- c) cada um de seus pedaços torne-se um ímã menor.
- d) um dos pedaços fique desmagnetizado e o outro se torne um ímã menor.

6 – Responda o que acontece nas imagens de ímãs a seguir com, atração, repulsão ou neutro:



7 – Cite aplicações na medicina que utilizam o magnetismo.

8 – Cite animais que utilizam o magnetismo para deslocamento.

9 - Do que é feito um ímã?

10 – Como funciona uma bússola?

11 - Se colocarmos um obstáculo entre dois ímãs, isso pode impedir que eles se atraiam ou se repilam?

12 - Seu celular possui sensores como o Magnetometro? Cite aplicativos que utilizam esses sensores.

4. Relato de experiência

O produto educacional desenvolvido foi aplicado em duas turmas de Ensino Médio. Durante o período de três semanas os alunos trabalharam em suas equipes estudando os conteúdos propostos, em aula e extraclasse. Em cada uma das aulas as dúvidas eram discutidas entre professor e alunos. Surgiram várias dúvidas em relação aos conteúdos que estavam nos textos-guias ou quanto aos vídeos de experimentos que estavam disponibilizados por links, porém foi visível a empolgação dos alunos para realizar os experimentos, o que fez com que a maioria deles se interessassem em estudar o conteúdo abordado. Observou-se que as equipes se organizaram de duas maneiras distintas: uma em que os integrantes dividiram os tópicos dos textos-guias entre si e outra em que todos os integrantes estudaram todos os tópicos.

Os roteiros dos experimentos foram sorteados uma semana antes da atividade (no final da terceira aula), onde cada equipe sortearia dois experimentos para realizar e apresentar no dia proposto para essa atividade. Foram usados seis roteiros experimentais, cada equipe ficou responsável por desenvolver dois desses roteiros, que envolviam todo o conteúdo que foi estudado nos três textos-guias.

Na quarta semana, ocorreu a realização do conjunto de experimentos, em sala de aula. Os alunos formaram as mesmas equipes que estudaram os textos-guias, sendo que cada equipe montou dois tipos de experimentos. As figuras a seguir, 2 a 4, mostraram a realização destes experimentos em sala de aula.

A figura 2 mostra imagens dos Experimentos de Linhas de Campo Magnético, nos quais os alunos puderam observar as linhas de campo magnético em volta de ímãs (figura 2(a)) e de eletroímã (figura 2 (b)). O comportamento das linhas de campo magnético entre ímãs quando dois polos de mesmo sinal se aproximam, observando a repulsão, e também que polos de sinais opostos se atraem foi visto no experimento da figura 2 (a). Montando um eletroímã, figura 2 (b), utilizando um prego, fio e pilhas, verificaram o comportamento das linhas de campo magnético, quando há

passagem de corrente elétrica, colocando uma folha de papel e, sobre ela, limalha de ferro para observar a existência de campo magnético em torno do eletroímã.

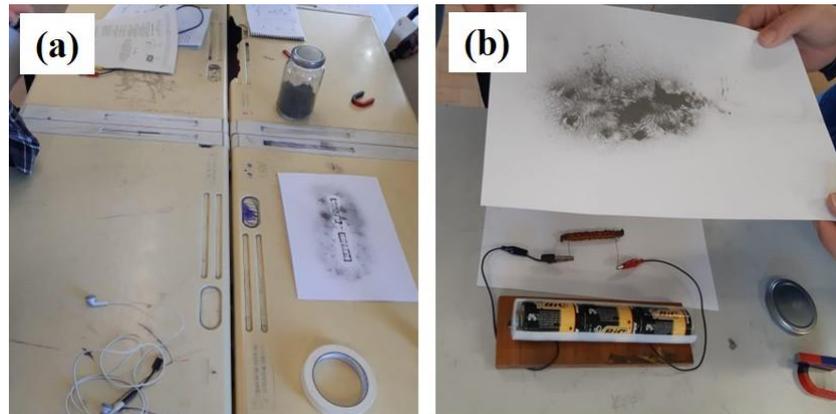


Figura 2: Imagem do experimento: Linhas de campo magnético produzidas por (a) ímãs e (b) eletroímã.

Fonte: Autores

A realização do experimento inspirado no de Oersted (Figura 3 (a)) e o do protótipo de motor elétrico (Figura 3 (b)) também foi utilizada para observar que corrente elétrica gera campo magnético. Colocando uma bússola sobre um fio se observa que, ao passar corrente elétrica pelo fio, a agulha da bússola gira, sofrendo um desalinhamento em relação ao campo magnético terrestre, em função da presença de um campo magnético. Nesse experimento, também foi possível compreender o funcionamento de um motor elétrico na presença de um ímã. Ao mudar o sentido da corrente elétrica, o motor invertia o sentido de giro em função da presença do ímã que estava perto dele. Mesmo invertendo a polaridade do ímã que estava próximo, o motor mudava o sentido de giro em função da mudança do sentido da corrente elétrica.

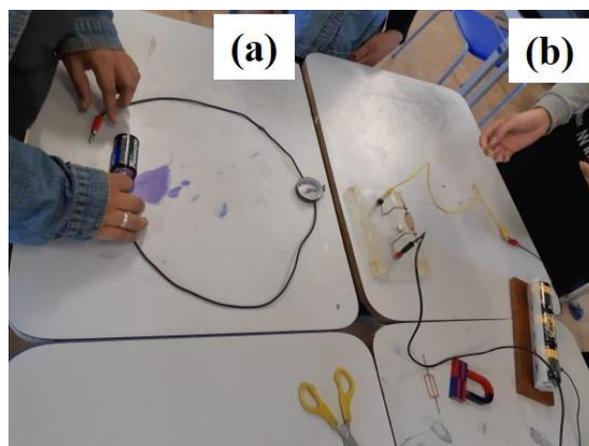


Figura 3: Imagem dos experimentos: (a) Experimento inspirado no de Oersted e (b) Protótipo de motor elétrico. **Fonte:** Autores

Outro experimento realizado foi a bússola caseira (Figura 4 (a)), construída apenas com uma agulha magnetizada pelos alunos e colocada sobre um isopor dentro de um pote com água. Com este, foi possível identificar o polo norte geográfico comparando com o comportamento de uma bússola comercial. O experimento de força magnética sobre fios (Figura 4 (b)), permitiu observar o comportamento de um fio feito com folha de papel alumínio ao passar corrente elétrica por ele e ao aproximarmos de um ímã. O fio foi atraído em direção ao ímã pela força magnética que este causava sobre o fio.

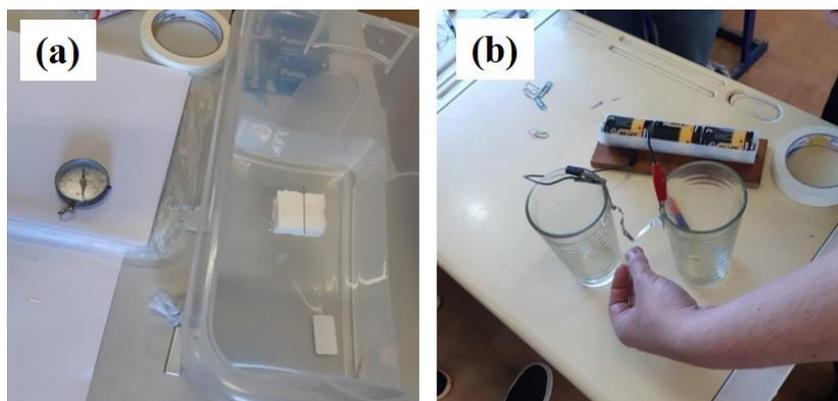


Figura 4: Imagem dos experimentos: (a) Criação de uma Bússola, (b) Força Magnética sobre fios. **Fonte:** Autores

Em todos os experimentos que foram realizados pelas equipes constatou-se grande interação dos alunos, tanto com seus colegas de equipe quanto com os conteúdos abordados em cada experimento. Durante a montagem e apresentação dos experimentos por cada equipe, os alunos foram questionados sobre os fenômenos físicos observados, sendo possível perceber, pelas respostas dadas e a interação da equipe, que a maioria se motivou a estudar os textos-guias para poder realizar os experimentos. Um dos pontos importantes dessas atividades experimentais é que foram feitas com materiais de baixo custo. O outro ponto a ser ressaltado é que, nas duas turmas, havia 3 alunos considerados como especiais (em processo de inclusão), que normalmente não interagem muito durante as aulas tradicionais e que se interessaram muito em realizar os experimentos e entender o que estava acontecendo, participando ativamente.

Após a realização das atividades experimentais, os alunos também tiveram uma aula com outra ferramenta pedagógica, o jogo de tabuleiro: Corrida Magnética e responderam novamente ao questionário. Como resultados da aplicação dos questionários antes e após a aplicação da proposta didática obteve-se: Na turma A, com 12 questionários respondidos, totalizando 144 perguntas, resultou uma evolução de 30 respostas corretas e 114 erradas para 98 corretas e 46 erradas após a aplicação da proposta didática. Na turma B, com 13 questionários respondidos, totalizando 156 perguntas, resultou uma evolução de 46 respostas corretas e 110 erradas para 102 respostas corretas e 54 erradas após a aplicação da proposta didática. A turma A apresentou uma evolução de 20.83 % para 68.05% de respostas corretas e a turma B de 29.49% para 65.38%. Esses resultados indicam que ambas as turmas apresentaram evolução satisfatória na aprendizagem do conteúdo proposto.

5. Conclusão

A proposta de atividades experimentais para as aulas de Física, mais especificamente Magnetismo, com a abordagem de aprendizagem baseada em equipes, despertou muito interesse nos alunos. Durante a realização e apresentação dos experimentos estudados, os alunos se mostraram bastante empolgados. As equipes se organizaram de duas maneiras distintas, sendo uma em que cada aluno estudou um dos tópicos e a outra em que todos os alunos estudaram todos os tópicos abordados nos textos-guias. Em ambas a metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipes mostrou-se eficaz para estimular a colaboração entre os alunos, havendo muita interação social entre eles, que debateram bastantes os conceitos físicos de cada uma das propostas experimentais desenvolvidas. Alguns foram além do esperado e desenvolveram atividade experimental além das duas que foram propostas para cada equipe.

Para a avaliação da proposta didática foi aplicado um questionário antes e depois. Podemos concluir que a aprendizagem foi potencialmente significativa, tendo em vista a grande evolução na

compreensão dos conceitos de ambas as turmas, que obtiveram mais de 60% de evolução nas respostas corretas. Por fim, a proposta didática aplicada mostrou-se uma estratégia pedagógica eficiente para o ensino de Magnetismo, estimulando a participação ativa dos alunos e favorecendo a aprendizagem significativa.

6. Agradecimentos

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

7. Referências bibliográficas

Brasil, Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 2018.

Bollela, V. R.; Senger, M. H.; Tourinho, F. S. V & Amaral, E. (2014) Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Revista Medicina* 47 (3), Ribeirão Preto, acesso em 08 set., 2023: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86618>

Caldas, R. L.; Branco, B. B. G.; Ferreira, T. O. F.; Reis, M. A. M. & Teixeira, M. P. (2019) Proposta de ensino por meio de unidades de ensino potencialmente significativa (UEPS) sobre Magnetismo. *Experiências em Ensino de Ciências* 14 (3), pp. 399-420.

Chaib, J. P. M. C. & Assis, A. K. T. (2007) Experiência de Oersted em sala de aula. *Revista Brasileira em Ensino de Física* 29 (1), p. 41-51.

Leiria, T. F. & Mataruco, S. M. C. (2015) O papel das atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem de Física. XII EDUCERE – Congresso Nacional de Educação. Curitiba: PUC-PR, pp.32214-32227.

Lima, A. R. S.; Silva, A. P. B. & Nascimento, L. F. (2021) Uma proposta histórica e experimental para o estudo dos multiplicadores do efeito magnético. *Experiências em Ensino de Ciências* 16 (2), pp. 185-206.

Moreira, Marco Antônio (2016), Subsídios Teóricos para o professor pesquisador em Ensino de Física: Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo. Porto Alegre. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/Subsidios5.pdf>> Acesso em: 08 setembro 2023.

Nascimento, A. P. (2016) Experimentos de baixo custo no ensino de física na educação básica. [Dissertação de Mestrado] Universidade Federal de Goiás, Catalão. Disponível em: <<http://repositorio.ufcat.edu.br/tede/handle/tede/5700>> Acesso em: 08 setembro 2023.

Oliveira, J. R. S. (2020) Ensino de Magnetismo através da Aprendizagem Baseada em Equipes utilizando abordagens experimentais e lúdicas. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Mestrado Nacional em Ensino de Física. Disponível em: <<https://argo.furg.br/?BDTD12765>> Acesso em: 08 setembro 2023.

Oliveira, T. E; Araújo, I. S. & Veit, E. A. (2016). Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 33 (3), 962-986.

Prado, R. T. (2015) A Utilização do Diagrama V em Atividades Experimentais de Física em Sala de Aula de Ensino Médio. 2015. [Dissertação de Mestrado]. Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/7529>> Acesso em: 08 setembro 2023.

Rodrigues, J. J. V. (2018) Experimentação no ensino e aprendizagem de Física. **Revista Educação Pública**, acesso em 08 set., 2023: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/9/experimentao-no-ensino-e-aprendizagem-de-fisica>

Santos, L. A. (2017) Ensino Interativo de Física utilizando materiais de baixo custo e fácil acesso. [Dissertação de mestrado]. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de Presidente Prudente. Presidente Prudente. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/148953>> Acesso em: 08 setembro 2023.

Santos, M. F. P. & Rodrigues, K. C. (2023) Metodologia em Cinco Passos: metodologia ativa no ensino de Magnetismo. **Experiências em Ensino de Ciências** 18 (1), pp. 335-350.

Séré, M. G.; Coelho, S. M. & Nunes, A. D. (2003) O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física** 20 (1) pp. 30-42.

Trabach, A. R. S. & Ferracioli, L. A (2020) Utilização do Diagrama V como estruturador de atividades experimentais com Vídeo-Análise em Sala de Aula de Física no Ensino Médio. **Revista do Professor de Física** 4 (2), p. 18-40.

Vilaça, F. N. (2012) REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: A experimentação no ensino de Física. PIBID Universidade Federal de São João del Rei, Minas Gerais. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/pibidfisica/Trabalhos%20sobre%20Revisao/Frederico - 110412 - Revisao bibliografica - a experimentacao no ensino de fisica.pdf> Acesso em: 08 setembro 2023.

Young, H. D & Freedman, R. A. (2008) Sears, & Zemansky Física III - Eletromagnetismo, vol. 3, 12a Ed., Pearson.