

Atividades práticas e lúdica no ensino de Ciências: sequência didática sobre calor e temperatura

Playful and practical activities in science education: didactic sequence about heat and temperature

Actividades prácticas y lúdicas en la enseñanza de la ciencia: secuencia didáctica sobre el calor y la temperatura

Recebido: 31/03/2020 | Revisado: 01/04/2020 | Aceito: 02/04/2020 | Publicado: 04/04/2020

Daniela Raphanhin da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2586-3526>

Instituto Federal de Mato Grosso, Centro de Referência de Jaciara, Brasil

E-mail: daniela.daniraphanhin@hotmail.com

Simone da Silva Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0258-9253>

Instituto Federal de Mato Grosso, Centro de Referência de Jaciara, Brasil

E-mail: simonemorenasantos@outlook.com

Leandro Carbo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5514-7040>

Instituto Federal de Mato Grosso, Centro de Referência de Jaciara, Brasil

E-mail: leandro.carbo@svc.ifmt.edu.br

Jorge Luiz da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0898-7594>

Instituto Federal de Mato Grosso, Centro de Referência de Jaciara, Brasil

E-mail: jorge.luiz@svc.ifmt.edu.br

André Berton

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0076-4310>

Instituto Federal de Mato Grosso, Centro de Referência de Campo Verde, Brasil

E-mail: andre.berton@svc.ifmt.edu.br

Geison Jader Mello

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0991-2327>

Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá Octayde Jorge da Silva, Brasil

E-mail: geison.mello@cba.ifmt.edu.br

Resumo

Na busca por promover um melhor aproveitamento nas aulas de Ciências Naturais é possível fazer uso de atividades práticas e lúdicas, proporcionando meios para ocorrer uma interação positiva e construtiva, levando em conta as subsunções dos estudantes. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi a investigação de conhecimentos prévios de Ciências enfocando a área de Física e utilização de atividades práticas e lúdica nesse processo, desenvolvido em duas turmas de 9º ano do ensino fundamental de uma escola estadual do município de Jaciara-MT. Foi aplicado um questionário aos alunos das turmas, contendo perguntas objetivas e dissertativas, relacionadas aos seus conhecimentos prévios em relação à física (Ciências). Analisando os dados percebeu-se que os alunos já trazem um conhecimento prévio sobre a área de Física, o que torna essencial para estabelecimento de uma aprendizagem significativa. Entretanto na maioria dos casos eles não conseguem relacioná-la com outros conteúdos abordados em Ciências e com assuntos do cotidiano. De forma a dinamizar alguns conteúdos de Ciências relacionados a Física, foram realizadas aulas com atividades práticas (com material simples de baixo custo) e lúdica enfocando o conteúdo de calor e temperatura. Também foi realizada uma trilha pedagógica entre as duas turmas (competição) com perguntas relacionadas ao conteúdo abordado na aula dialogada e roteiros práticos. Verificou-se que a aplicação de uma metodologia demonstrativa e prática nas aulas de Ciências auxiliou no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos abordados, proporcionando maior interação e descontração dos alunos, abordando diferentes níveis de compreensão e de desempenho, dessa forma favorece a obtenção dos conhecimentos expostos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Calor e temperatura; Atividades práticas.

Abstract

Traditional classes in the field of the natural sciences in basic education are often uninteresting and monotonous and lack differentials to encourage students in the process of teaching and learning. In seeking to promote a better use in the natural sciences classes can make use of practices and play activities providing means to experience a positive and constructive interaction taking into subsunssores against the students. The objective of this study was to investigate previous knowledge of Science focusing on physics and the utilization of practical and playful activities in this process, developed in two 9th year elementary school class of in an estate school in Jaciara – MT. A questionnaire was applied to students, with objective and essay questions, related to their knowledge regarding physics (Science). Analyzing the data it was noticed that students already bring a previous knowledge

on Physics, which is essential for the establishment of a meaningful learning. However, in most cases the students can't relate Physics with other contents in Science and everyday matters. In order to streamline some contents of Science related to Physics, classes with playful and practical activities were done (with simple material and low cost) and focusing on the content of heat and temperature. An educational trail between the two groups (competition) with questions related to the content addressed through dialogue and practical scripts in class were also done. It was found that the application of a demonstrative and practical methodology in Science classes helped in the process of teaching and learning the contents covered, providing greater interaction and relaxation for students, addressing different levels of understanding and performance, thus favoring the achievement of knowledge exposed.

Keywords: Science Education; Heat and temperature; Meaningful learning.

Resumen

En la búsqueda para promover un mejor uso en las clases de Ciencias Naturales, es posible hacer uso de actividades prácticas y lúdicas, proporcionando medios para producir una interacción positiva y constructiva, teniendo en cuenta las subunidades de los estudiantes. De esta forma, el objetivo de este trabajo fue la investigación de conocimientos previos de Ciencias centrados en el área de Física y el uso de actividades prácticas y recreativas en este proceso, desarrollado en dos clases de noveno grado de primaria en una escuela estatal en la ciudad de Jaciara-MT . Se aplicó un cuestionario a los estudiantes de las clases, que contenía preguntas objetivas y de disertación, relacionadas con sus conocimientos previos en relación con la física (Ciencias). Al analizar los datos, se observó que los estudiantes ya aportan conocimientos previos sobre el área de Física, lo que hace que sea esencial establecer un aprendizaje significativo. Sin embargo, en la mayoría de los casos, no pueden relacionarlo con otro contenido cubierto en Ciencias y con asuntos cotidianos. Con el fin de racionalizar algunos contenidos de Ciencias relacionados con la Física, se realizaron clases con actividades prácticas (con material simple de bajo costo) y actividades lúdicas centradas en el contenido de calor y temperatura. También se realizó un recorrido pedagógico entre las dos clases (competencia) con preguntas relacionadas con el contenido cubierto en la clase dialogada y los guiones prácticos. Se encontró que la aplicación de una metodología demostrativa y práctica en las clases de Ciencias ayudó en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos cubiertos, proporcionando una mayor interacción y relajación

para los estudiantes, abordando diferentes niveles de comprensión y rendimiento, favoreciendo así el logro de conocimiento expuesto.

Palabras clave: Enseñanza de Ciencias; Calor y temperatura; Actividades prácticas.

1. Introdução

Nos últimos anos o ensino vem passando por modificações em relação à didática dos professores, que antes era dominado pelo método tradicional, onde destaca o professor como responsável pelo ensino por meio do domínio de seus conhecimentos. Entretanto, houve maiores exigências no ensino de Ciências Naturais, provocando a alteração da didática, haja vista que o aluno tornou-se “sujeito” da própria aprendizagem.

O professor de Ciências Naturais assume a postura de orientador para contribuir com uma diversidade de possibilidades de ensino-aprendizagem aos alunos. Tem-se a convicção de que para aprender a construir conhecimento é preciso oferecer aos alunos situações em que possam refletir, fazer novas descobertas, formular perguntas, discordar, elaborar possíveis respostas, entre outros (Freire, 2007; Espinoza, 2010; Moreira, 2010; Souza & Barros, 2012, Cardoso & Scarpa, 2017).

Como abordado por Souza & Barros (2012) o ensino de Ciências deve contribuir para o desenvolvimento do aluno em todos os âmbitos de sua vida e realidade (escola, meio ambiente, sociedade). Queiroz (2006) aborda o ensino de Ciências no qual afirma que há duas concepções distintas, que oferecem sustentação epistemológica à prática pedagógica dos docentes, sendo a reprodução e a produção de conhecimentos. Tais práticas devem ser refletidas com o intuito de aperfeiçoar a ação docente em busca de melhorá-las, pois a reprodução de conhecimento visa aos modelos mecanicistas e tradicionais no qual o mundo contemporâneo exige a superação dos mesmos, adotando modelos inovadores para um melhor ensino-aprendizagem.

Diante disso, a utilização de ferramentas lúdicas no ensino de Ciências Naturais é uma didática facilitadora para o processo de ensino-aprendizagem, onde proporciona meios para ocorrer a interação positiva e construtiva entre o saber e a aprendizagem dos alunos (Knechtel & Brancalhão, 2008; Souza & Barros, 2012; Ramalho et al., 2015, Carbo et al., 2019).

Além das atividades lúdicas, se torna indispensável à realização de aulas práticas no ensino de Ciências. Marques & Araújo (2010), Veloso (2015), Gonçalves & Goi (2018) e

Joras, et al., (2020) destacam que a experimentação é fundamental para identificar questões de investigação, organização e interpretação de dados, características primordiais para desenvolver e ensinar efetivamente Ciências para os alunos. Neste sentido, compreende-se que o Ensino de Ciências na Educação Básica deve ser trabalhado pelos professores de maneira dinâmica e prática, buscando incentivar os alunos ao gosto pelo aprendizado. É necessário adotar as metodologias diferenciadas, que relacionem os conteúdos ministrados em sala de aula com vivência de mundo dos alunos. Tendo em vista que são instrumentos de aprendizagem o conjunto da influência do professor com sua didática utilizada.

Knechtel & Brancalhão (2008) destacam a necessidade de situar a Ciência e o seu ensino neste mundo em transformação, buscando desenvolvimento pessoal e social, inovando as técnicas de ensino, saindo dos métodos rotineiros e mecânicos. É o que se observa no ensino das Ciências Exatas, como a Física, em que grande parte dos métodos utilizados, os conteúdos são abordados de forma tradicional (modelo quadro e giz), não despertando o interesse e motivação por parte dos alunos.

Os alunos possuem o primeiro contato com a Física apenas na terceira fase do terceiro ciclo, ou seja, no último ano do Ensino Fundamental (9º ano), na qual o professor exerce o papel de mediador entre o conhecimento científico abordado e a cultura do cotidiano apresentada pelos alunos. É no ensino fundamental que surge o conhecimento do mundo físico e natural, onde são explícitos ao aluno alguns conceitos básicos da química, física e biologia. Contudo, alguns obstáculos devem ser superados pelos estudantes no ensino de Ciências, tais como o aprendizado de um vocabulário científico.

O professor é como um guia no processo de ensino, devendo fazer o uso de diversos meios didáticos, com objetivo de alcançar uma interação positiva e construtiva entre o saber e a aprendizagem dos alunos, levando em consideração os locais onde estão inseridos e conhecimentos prévios, promovendo maior interação dos alunos no ensino da Física.

Desta forma, optou-se por ser trabalhado o ensino-aprendizagem de Ciências em especial na área de Física por meio da aprendizagem significativa, que consta no processo caracterizado pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio (Ausebel, 2003; Valadares & Moreira, 2009), ou seja, o conhecimento se torna mais rico através de significados adquiridos pelo novo conhecimento, superando o prévio.

Nessa perspectiva, uma alternativa proposta é a utilização de atividades práticas e lúdicas no ensino de Ciências, enfocando a Física, como meio facilitador no processo de ensino-aprendizagem, visto que alguns alunos apresentam desmotivação em aprender a Física. Isso ocorre devido à disciplina ser trabalhada muitas vezes com o foco nos cálculos matemáticos, sem a preocupação de relacionar os conceitos com o cotidiano, podendo gerar dificuldades e resistência nos alunos desde o primeiro contato com a disciplina, tornando uma aprendizagem mecânica (Pasqualetto, 2011; Silva, 2012a; Silva, 2012b; Souza & Barros, 2012; Oliveira & Ferreira, 2018).

Nesse contexto, pesquisadores relatam que há uma deficiência na educação quando o estudo de Física não é abordado nas séries iniciais, e conseqüentemente, o último ano do ensino fundamental torna-se prejudicado. Além do mais, alguns livros didáticos possuem conceitos incorretos em sua área específica (Monteiro, 2004).

Segundo Marques & Araújo (2010), os conceitos científicos de Física Térmica na Educação Básica são interpretados de maneiras impróprias pelos alunos, gerando confusão e dificuldade ao definirem calor e temperatura. Na Ciência, temperatura e calor apresentam conceitos muito distintos, mas que estão presentes no cotidiano das pessoas.

No conteúdo sobre calor e temperatura, é necessário que os alunos tenham alguns conhecimentos prévios, como o significado da matéria e sua constituição por pequenas partículas, denominadas átomos e moléculas que se encontram em constante movimento. Assim, o conceito de temperatura está relacionado com o movimento de agitação destas partículas. É importante trabalhar atividades com alunos sobre essas duas definições (calor e temperatura), de forma a contribuir para o processo de ensino aprendizagem dos mesmos, como realizado por Mortimer & Amaral (1998) e Oliveira Neto (2015).

Calor é a transferência de energia térmica entre dois corpos que se encontram em um mesmo local com temperaturas diferentes (Marques & Araújo, 2010; CANTO, 2012). A temperatura expressa a taxa de agitação das partículas (átomos e moléculas) que compõe uma substância. Quanto mais agitadas as partículas, maior a temperatura (Barros & Paulino, 2006). Segundo esses autores, a transferência de energia térmica acontece quando dois corpos se encontram em um mesmo local, mas com temperaturas diferentes. O corpo com maior temperatura transfere energia para o de menor temperatura, até atingir o que se denomina equilíbrio térmico.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo geral verificar se a inclusão de atividades práticas e lúdica nas aulas de Ciências (Física) pode proporcionar uma aprendizagem significativa. Para isso foi realizado uma investigação dos conhecimentos prévios de Ciências para alunos de 9º ano e utilização de atividades práticas e lúdica sobre calor e temperatura como meio facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

2. Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, de acordo com Prodanov & Freitas (2013, p. 70) que afirmam que esse tipo abordagem tem como objetivo descrever todo o processo do estudo; assim, “os dados coletados nessa pesquisa são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada.

É caracterizada como pesquisa de campo e exploratório-descritiva, pois nela “procurou-se descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações com outros fatos” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 52). Para isso, foram utilizados como instrumentos de produção de dados: questionários, diário de campo e observação participante.

A natureza desta pesquisa pode ainda ser classificada como aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimento prático a ser utilizado por professores de escolas de educação básica, envolvendo fatos e interesses de uma determinada localidade (Prodanov & Freitas, 2013).

O questionário prévio e de avaliação utilizado é um procedimento de investigação “composto por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimento de determinado conteúdo, interesses, comportamento presente ou passado” (Gil, 2008, p. 121).

Os participantes da pesquisa foram 34 alunos do 9º ano (duas turmas) do ensino fundamental de uma Escola Estadual situada no município de Jaciara-MT, utilizando cinco aulas com atividades teóricas, práticas e lúdica.

A primeira etapa consistiu de uma investigação por meio de questionário contendo duas questões objetivas e três descritivas, de forma a averiguar o entendimento sobre o “mundo” da física e a sua relação com os fenômenos cotidianos e aplicabilidades.

Na segunda etapa foram analisados materiais complementares (artigos, dissertações e teses) na área da Termodinâmica e selecionados para a elaboração da aula. A pesquisa norteou para a execução de diversas atividades práticas com materiais de baixo custo e reaproveitados. Os materiais complementares auxiliaram para aproximar o conhecimento científico da termodinâmica com os fenômenos naturais e eventuais que os rodeiam. Por exemplo abordou-se a diferença de sensação térmica e temperatura por meio da sugestão do livro didático em aplicar na prática o teste com três recipientes com água em diferentes temperaturas, consideradas: fria, morna e quente. Para melhor compreensão do termo temperatura, os alunos foram convidados a ficarem em um quadrado justapostos sem espaço relativamente entre eles, em uma simulação, eles precisavam ficar agitados e ter movimento em seus corpos, desta forma compreenderam melhor o conceito de temperatura e o funcionamento do termômetro de mercúrio.

Questionamentos contextuais foram abordados para reflexão do tema: É correto a mãe utilizar a mão para verificar se o filho está com febre? Por que répteis, como os jacarés, costumam ficar estendidos ao sol? Por que, de modo geral, sentimos mais fome nos dias frios? Qual é a nossa principal fonte de calor? Ao tocarmos, qual tem maior temperatura, o plástico ou o ferro? (Conceituou-se equilíbrio térmico e sensação térmica). É correto afirmar que o cobertor de lã nos aquece nas noites de inverno? O cobertor é fonte de calor? Por que um copo de vidro trinca ou quebra quando recebe água fervendo? Por que, numa região muito frio, só a superfície dos lagos se congela? Aplicou-se o conhecimento do funcionamento da geladeira e a tecnologia da garrafa térmica.

A terceira etapa foi apresentada uma aula expositiva e dialogada, com a execução de demonstrações práticas do assunto temperatura e calor, utilizando materiais presentes no dia-a-dia dos alunos, concentrando em três atividades:

- a) “Utilizando o tato como medidor de temperatura” foram utilizados três recipientes com água (água gelada, água em temperatura ambiente e água morna), na qual um aluno mergulhou as mãos, ao mesmo tempo, em um recipiente com água morna e fria, depois de um minuto colocou ambas as mãos em um recipiente com água à temperatura ambiente;
- b) “Corrente de convecção” - em um recipiente de vidro colocou-se água para ferver acrescentando serragem, fazendo com que os alunos participassem através de questionamentos e;

c) “Sensações térmicas” - dentro da sala, foi proposto a um aluno que retirasse os calçados dos pés e colocasse um sobre um tapete e o outro diretamente sobre o piso cerâmico.

Na quarta etapa foram elaborados roteiros de atividades práticas (Quadro 1) e entregue aos alunos, juntamente com os materiais necessários para que desenvolvessem as atividades.

Quadro 1: Atividades práticas realizadas pelos alunos.

Roteiro	Título
1	Materiais considerados bons e maus condutores de calor
2	Propagação de calor por irradiação
3	Propagação de calor por condução
4	Propagação de calor por convecção
5	Propagação de calor por irradiação e condução

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para averiguar os conhecimentos dos alunos, foi elaborado e aplicado um questionário, após executar quase todas as etapas: a exposição da aula teórica e demonstrações práticas, atividades práticas desenvolvidas pelos alunos, de forma a analisar os conhecimentos construídos após a realização da intervenção.

Na quinta e última etapa foi desenvolvida uma trilha pedagógica de maneira a promover a interação entre os participantes e de avaliação dos conhecimentos construídos durante as aulas. Os alunos foram divididos em duas equipes para participar da trilha, sendo cada turma com uma equipe competindo entre si. As equipes foram organizadas com as seguintes funções: um aluno representou o pino (que percorre a trilha), outro jogou o dado, a fim de verificar quantas “casas” da trilha foram percorridas pelo representante-pino, outro ficou encarregado de pegar os bilhetes contendo as perguntas (dentro de uma caixa) e três alunos para responder as questões, com a ajuda dos demais integrantes da sala. A trilha continha três tipos de casas com modalidades diferentes, referentes ao conteúdo: em uma continha perguntas objetivas e explicativas representada por números, a outra continha curiosidades e a outra frases onde os alunos progrediam ou regrediam o números de casas.

3. Resultados e Discussão

3.1 Investigação dos alunos quanto à área de Física

A primeira questão referia-se ao que vinha à mente do aluno quando pensa ou ouve falar em Física. Observou-se que 43 % dos alunos apresentam algum conhecimento sobre esta área. Percebe-se que os alunos já trazem um conhecimento prévio sobre o conteúdo, o que se torna essencial para estabelecimento de uma aprendizagem significativa. De acordo com Moreira (2010), a aprendizagem significativa ocorre através da interação do novo conhecimento e o conhecimento prévio, no qual é reelaborado tornando-se mais rico em termos de significados. Continuando a observação, notou-se que 55 % dos alunos apresentaram respostas fora do contexto do tema proposto.

Na segunda questão os alunos foram indagados sobre qual conteúdo de Ciências eles poderiam relacionar com a física, em que 45 % dos estudantes não conseguiram relacionar a Física com o conteúdo de Ciências. Além disso, 15 % dos alunos relacionaram a Química com a Física, 10 % relacionaram a Física com os conteúdos de Biologia, outros 17 % fizeram a relação com sistema solar, cálculos matemáticos, estudo dos planetas, gravidade e esportes. Fica claro que alguns alunos visualizam os conteúdos abordados de forma fragmentada, sem estabelecer uma correlação entre eles, principalmente quando se trabalha conteúdo da disciplina de Ciências.

Borges (2002) aborda a necessidade de evitar a fragmentação no ensino, pois é fundamental que o professor trabalhe com a Ciência relacionando a compreensão de como o mundo funciona, trazendo uma aprendizagem motivadora e estimulante aos alunos.

Na terceira pergunta os alunos foram questionados sobre a relação do seu dia-a-dia com a Física. Observou-se que 86 % dos alunos não conseguiram interpretar a questão, mesmo com a explicação das professoras. Verifica-se a dificuldade dos alunos de visualizar os conteúdos de Ciências em seu cotidiano. Portanto, mostra-se a importância do professor em associar os conteúdos com a realidade dos alunos. O ensino de Ciências como abordado por Souza & Barros (2012) deve contribuir para o desenvolvimento do aluno em todos os âmbitos de sua vida e de sua realidade (escola, meio ambiente, sociedade). Apenas 7 % dos alunos demonstraram relação de algo do seu dia-a-dia com a Física.

A quarta questão abordava se os alunos relacionavam a Física somente com cálculos matemáticos, sendo que a grande maioria (70 %), responderam que não. Este resultado foi de suma importância para a continuidade do trabalho, uma vez que os alunos percebem que estudar Ciências, mais especificamente a área da Física, é entender dos fenômenos naturais, e que os cálculos matemáticos devem ser compreendidos e não decorados.

3.2. Aula com demonstrações práticas

Na primeira atividade utilizou-se o tato para diferenciar as temperaturas (Figura 1).

Figura 1: Aula teórica com demonstração prática utilizando o tato.



Fonte: Produzido pelos autores.

O aluno relatou que em cada uma das mãos estava sentindo sensações diferentes. Por meio disso, começou-se a explicar que não é correto utilizar o tato como medidor de temperatura, salientando que para medir a temperatura de um corpo é correto utilizar um termômetro. Esta sensação térmica pelo tato pode ser percebida pelo aluno em situações comuns do seu dia-a-dia, como a sensação de tomar um banho com água fria e quente; ao degustar um alimento quente (sopa) e um alimento frio (sorvete). Porém, são apenas sensações térmicas, não obtendo uma temperatura precisa. Segundo Marques & Araújo (2010) e Veloso (2015), uma das alternativas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem é relacionar o conteúdo abordado em sala de aula com questões vivenciadas cotidianamente pelos alunos.

Diante disso, para o entendimento do funcionamento do termômetro, foi necessário fazer uma demonstração com os mesmos, envolvendo a participação de seis alunos, onde representaram os átomos do mercúrio. Para exemplificar a dilatação do mercúrio, os alunos foram colocados em uma área na forma de um quadrado, ficando próximos um dos outros, e

ao pedir para se movimentar, observaram a necessidade de ocupar um espaço maior. Assim, a atividade demonstrativa é uma ferramenta metodológica que auxilia no processo de ensino-aprendizagem contribuindo para a aquisição do conhecimento científico.

Freire (2007) afirma que o pensar do educador só ganha autenticidade, quando se busca trabalhar de maneira interativa, dialogando com os alunos. Observou-se que no transcorrer da aula a minoria de alunos que participaram e acompanharam todo seu desenvolvimento, contribuíram com informações e questionamentos, relatando algumas situações que estão presentes em seu cotidiano.

Percebeu-se certa resistência dos alunos em compreender que objetos em um mesmo ambiente estão em equilíbrio térmico, devido estes apresentarem o senso comum, impedindo a aquisição do novo conhecimento, onde afirmavam que o metal da carteira possuía uma temperatura menor que o plástico da mesma (Laburú et al., 2000; Köhnlein & Peduzzi, 2002). Assim realizou-se a demonstração do piso cerâmico e o tapete (Figura 2), de fato estes possuem a sensação de diferentes temperaturas, então trabalhou-se a questão de objetos bons e maus condutores de calor.

Figura 2: Alunos participando das demonstrações práticas.



Fonte: Produzidos pelos autores.

A última demonstração prática esteve relacionada com as correntes de convecção formada pelos fluídos, que geralmente não são visualizadas pelos alunos, ainda sua aplicabilidade no dia-a-dia nos aparelhos eletrodomésticos como o ar condicionado e a geladeira, despertando a curiosidade por parte de alguns alunos.

3.3 Atividades práticas desenvolvidas pelos alunos

A proposta de colocar os alunos para desenvolver e explicar os experimentos teve como objetivo fazer com que os mesmos deixassem de serem meros receptivos de conhecimento, abandonando a passividade e tornando-se sujeitos da aprendizagem.

Utilizou-se um roteiro para auxiliar os alunos durante a elaboração da atividade prática experimental e explicação para os demais colegas, porém foram orientados a não ficarem presos somente ao roteiro, procurou-se explorar a capacidade de raciocínio para as possíveis explicações. Antigamente, o ensino experimental, consistia em alunos e professores apenas acompanhar, comprovar e verificar passivamente a construção dos conhecimentos, sem nenhum espírito crítico, autônomo, investigador e questionador.

Os materiais dos experimentos foram disponibilizados aos alunos, tais como latas de refrigerante cortadas e furadas, de maneira a evitar acidentes. Desta forma, demonstrou-se que para realizar uma aula prática e atrativa não é necessário somente de materiais sofisticados (Figura 3), como reportado por alguns autores da literatura (Giordan, 1999; Borges, 2012).

Figura 3: Alunos realizando atividades práticas.



Fonte: Produzido pelos autores.

Os alunos apresentaram um pouco de dificuldade em montar os experimentos. Compreendeu-se que um dos motivos foi a falta de leitura do roteiro, onde foi argumentado que antes de qualquer atividade a ser desenvolvida, seja prática ou teórica, a leitura se torna imprescindível.

Na elaboração das atividades práticas, verificou-se que uma pequena parte dos alunos participou de forma ativa, se preocupando em realizar o pré-teste e compreendendo o

funcionamento do experimento descrito no roteiro. Os alunos demonstraram curiosidade, interesse e questionamento em relação às demais práticas experimentais desenvolvidas pelos colegas. No decorrer das apresentações, observou-se que alguns dos experimentos despertaram maior interesse nos alunos, deixando-os atentos e na expectativa para o resultando final em cada atividade.

Após ocorrer todas as apresentações foi entregue aos alunos um questionário contendo perguntas sobre o conteúdo abordado nas atividades anteriormente propostas durante a intervenção, de forma a verificar se houve progresso ou não em seus conhecimentos.

Na primeira questão, verificou-se que a maioria dos alunos (53 %) respondeu corretamente que calor e temperatura não apresentam o mesmo significado. Porém, quando questionados a respeito do significado de cada termo, a metade (50 %) não conseguiu diferenciar os conceitos e 41 % não respondeu. Percebeu-se que quando se trata da prática os alunos conseguiram responder, porém quando questionados sobre os conceitos científicos, notou-se dificuldade.

A dificuldade em conceituar calor e temperatura, não significa que os alunos não detenham este conhecimento, pois nas questões seguintes verificou-se que a interação com outros fenômenos práticos, lhes permitiram realizar esta associação, sem a solicitação de conceitos pré-prontos. Neste sentido Borges (2002) destaca que as aulas práticas devem mostrar ao aluno o aprendizado nas aulas teóricas, buscando compreensão de mundo e suas transformações. Assim o importante não é que os alunos decorem os conceitos e sim busquem relacioná-los.

Na segunda questão, quando abordados sobre a utilização das mãos para medir temperatura, observou-se que 88 % dos alunos responderam corretamente, que a sensação térmica promovida pelo tato não servem como indicativo de temperatura. Devido esta situação ser comum no dia-a-dia e que já foi vivenciada pelos alunos (Marques & Araújo, 2010), foi melhor compreendida, do que os conceitos científicos propriamente ditos. Nesse sentido, verificou-se que os alunos assimilaram melhor, provavelmente, por ser um hábito eventual em suas vidas, e a partir de uma aprendizagem conseguir explicar quando chegar em casa e dizer para sua mãe o motivo pelo qual é incorreto utilizar a mão para medir a temperatura.

Na terceira questão foi solicitado aos alunos que citassem exemplos dos processos de troca de calor: condução, convecção e irradiação. Percebeu-se que 82 % dos alunos responderam de forma correta, o que comprova que a experimentação realizada assimila os conhecimentos teóricos (Maluf, 2006; Knechetl & Brancalhão, 2008).

Na quarta questão, os alunos foram abordados sobre a principal fonte de calor trabalhado nas aulas. Cerca de 68 % dos alunos responderam corretamente, apontando o sol como a principal fonte de calor, o que demonstra um conhecimento sobre os conceitos de calor e de suas formas de propagação.

Alguns alunos (26 %) associaram outras possíveis fontes de calor, haja vista que qualquer corpo é fonte de calor, basta estar em contato com outro corpo com temperatura mais baixa, sendo o corpo humano e o fogo. Foram consideradas corretas as repostas que fizeram a associação com os raios ultravioletas, que são provenientes do sol.

Na quinta questão, continha as seguintes afirmativas: O cobertor é quente; Qualquer corpo pode ser uma fonte de calor; Existem dois tipos de calor: o quente e o frio; Estou com calor; O dia está quente hoje. Percebeu-se que a maioria dos alunos (73 %) acertaram as alternativas propostas para julgarem como verdadeiras ou falsas.

3.4 Atividade lúdica (trilha pedagógica)

Os alunos que ficaram encarregados com as funções da trilha demonstraram ter compreendido o conteúdo e participaram com muito entusiasmo, ora alegrando-se quando avançavam nas casas da trilha, ora lamentando quando tinham que voltar algumas casas. Quanto aos demais alunos que ficaram responsáveis em ajudar nas respostas, alguns demonstraram falta de interesse em querer participar e de aprender com a atividade proposta.

Conforme observação dos alunos participando da trilha, concordamos com Melo, Ávila & Santos (2017), em que os jogos e as atividades são mais que simples atividades, eles colaboram para que os alunos possam criar estratégias, aprender a ser crítico e confiante em si mesmo. A equipe em que os alunos formaram um grupo no qual se dedicou em responder as perguntas através de reflexão e questionamentos entre eles, tiveram como repercussão a vitória. Foi observado que os alunos conseguiram fixar o conteúdo trabalhado, tendo em vista a quantidade de acertos das perguntas durante a trilha (Figura 4), averiguando o uso do lúdico no ensino do conteúdo temperatura e calor.

Figura 4: Participação dos alunos na trilha.



Fonte: Produzido pelos autores.

A trilha pedagógica é técnica simples de utilizar em qualquer disciplina, pois os alunos são instigados a participarem, por se tratar de uma atividade que exige participação de todos, seja nas respostas das questões feitas para as equipes, quanto na torcida para que a sua equipe vença a competição. Como pode ser verificado na Figura 4, a atividade foi desenvolvida no pátio da escola, e todos que passavam pelo espaço ficavam atentos para saber o que estava acontecendo.

Considerações Finais

Busca-se atualmente a melhor aprendizagem possível do aluno, para isso a pesquisa norteou em diversificar em estratégias de ensino para a aproximação do conhecimento científico em Ciências com a realidade do aluno. Observou-se a dificuldade em escrever os conceitos científicos pelos alunos, por mais que foram apresentados modelos e exemplos para estes, porém demonstraram facilidade em associar os conteúdos relacionados em seu cotidiano e com as atividades práticas.

Perscrutou-se os conteúdos para seguir uma linha de raciocínio com exemplos para melhor estruturação cognitiva dos alunos, e as práticas foram selecionadas e tiveram um resultado satisfatório em suas aplicações.

O jogo de trilha pedagógica foi uma ferramenta que em um grupo despertou o interesse, a motivação, a reflexão do que foi estudado, o trabalho em equipe. O lúdico pode ser uma ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, ainda melhoria do rendimento

escolar, porém nas pesquisas a maioria dos professores das séries finais não utilizam o lúdico, seja pelo curto tempo em sala de aula, seja pelo curto tempo de planejamento.

Verificou-se que a inclusão de atividades práticas e lúdicas nas aulas de Ciências proporcionou uma aprendizagem, mas não necessariamente a aprendizagem significativa descrita por Ausubel. O professor precisa buscar estratégias que facilitam a aprendizagem do aluno, valorizar a contextualização dos conteúdos e inserir no mundo do aluno, relacionar com os fenômenos naturais e proporcionar novas experiências em sala de aula.

A partir do trabalho, vários outros foram desenvolvidos por professores da escola na qual foi desenvolvida a atividade. Para futuros trabalhos, pode-se envolver conteúdos comuns a outras séries do ensino fundamental e propor gincanas entre as turmas, como já foi realizado pelos bolsistas do PIBID na referida escola.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Apoio Financeiro recebido do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT).

Referências

- Ausubel, D. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Grafo.
- Barros, C. & Paulino, W. (2006). *Ciências: Física e Química*. São Paulo: Ática.
- Borges, A. T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 19(3), 291-313.
- Canto, E. L. (2012). *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. São Paulo: Moderna.
- Carbo, L., Torres, F. S., Zaqueo, K. D. & Berton, A. (2019). Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de Química como ferramenta auxiliar no ensino de Ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(5), 53-69.

Cardoso, M. J. C. & Scarpa, D. L. (2017). Identificação e descrição de elementos de ensino de Ciências por investigação em aulas de professores em formação inicial. *Enseñanza de las Ciencias, v. extra*, 2707-2712.

Espinoza, A. (2010). *Ciências na escola: Novas perspectivas para a formação dos alunos*. São Paulo: Ática.

Freire, P. (2007). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.

Giordan, M. (1999). O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova na Escola, 10*, 43-49.

Gonçalves, R. P. N. & Goi, M. E. J. (2018). A experimentação investigativa no ensino de Ciências na educação básica. *Revista Debates em Ensino de Química, 4*(2 esp.), 207-221.

Joras, L. E., Bender, D. D. B. B., Candito, V. & Rocha, J. B. T. (2020). Ensino de Ciências através da experimentação: a construção de um vulcão de levedura. *Research, society and development*. Disponível em: <https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/2527>.

Knechtel, C. M. & Brancalhão, R. M. C. (2008). *Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências*. In: SEED. (Org.). O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. 1ed. Curitiba: SEED, 1, 1-32.

Köhnlein, J. F. K. & Peduzzi, S. S. (2002). Um Estudo A Respeito Das Concepções Alternativas Sobre Calor e Temperatura. *Revista Brasileira de Investigação em Educação em Ciências, 2*(3), 84-96.

Laburú, C. E., Silva, D. & Carvalho, A. M. P. (2000). Analisando uma Situação de Aula de Termologia com o Auxílio do Vídeo. *Revista Brasileira de Ensino de Física, 22*(1), 100-105.

Melo, A. C. A., Ávila, T. M. & Santos, D. M. C. (2017). A utilização de jogos didáticos no ensino de Ciências: um relato de caso. *Revista Ciência Atual, 9*(1), 2-14.

Marques, N. L. R. & Araújo, I. S. (2010). Investindo na formação de professores de ciências do ensino fundamental: uma experiência em física térmica. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, 5(3), 131-152.

Monteiro, M. A. A. & Teixeira, O. P. B. (2004). Proposta e avaliação de atividades de Conhecimento Físico nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 21(1), 65-82.

Moreira, M. A. (2010). *Aprendizagem significativa subversiva*. In: III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa.

Mortimer, E. F. & Amaral, L. O. (1998). Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. *Revista Química Nova na Escola*, 7, 30-34.

Oliveira, L. M. & Ferreira, K. A. A. (2018). A Física e os super-heróis: uma forma divertida de falar de Ciência. *Revista Ciências & Ideias*, 9(3), 169-182.

Oliveira Neto, N. C. (2015). *Sequencia didática para o ensino de calor e temperatura na Educação de Jovens e Adultos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Física. Viçosa, MG.

Pasqualetto, T. I. (2011). *Ensino de Física no 9º Ano: Uma Proposta Metodológica com Projetos Desenvolvidos a Partir de Situações-Problema*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física. Porto Alegre, RS.

Prodanov, C. C. & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo: Feevale.

Queiroz, M. M. A. (2006). *O Ensino de Ciências Naturais - reprodução ou produção de conhecimentos*. In: III Congresso Internacional de Educação e IV Encontro de Pesquisa em Educação da Universidade Federal do Piauí.

Ramalho, C. J. T., Gasparini, G. N., Carbo, L. & Berton, A. (2015). Atividade prática de energias alternativas como meio facilitador de ensino de Ciências para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). *Revista Monografias Ambientais – REMOA*, 14(especial), 228-235.

Silva, J. P. (2012a). *Uma proposta de ensino do tema: meios de produção de eletricidade com uso de hipermídia à luz dos fundamentos da teoria da aprendizagem significativa crítica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física. Cuiabá, MT.

Silva, M. L. (2012b). *Paródia: uma estratégia metodológica no ensino de física sobre trabalho e energia*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física. Cuiabá, MT.

Souza, D. C. & Barros, M. D. M. (2012). *Jogos interativos: uma possibilidade no ensino de ciências para a educação de jovens e adultos*. In: III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente.

Valadares, J. A. & Moreira, M. A. (2009). *A teoria da aprendizagem significativa: sua fundamentação e implementação*. Coimbra: Almedina.

Veloso, C. A. (2015). *Formação continuada do professor de Ciências Naturais em interface com a prática docente*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Educação. Teresina, PI.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Daniela Raphanin da Silva – 25%

Simone da Silva Santos – 25%

Leandro Carbo – 20%

Jorge Luiz da Silva – 10%

André Berton – 10%

Geison Jader Mello – 10%