

Aplicação de um experimento como recurso pedagógico para introduzir o ensino de astronomia na primeira série do ciclo básico de ensino

Application of an experiment as a pedagogical resource to introduce astronomy teaching in the first grade of the basic teaching cycle

Aplicación de un experimento como recurso pedagógico para introducir la enseñanza de la astronomía en el primer grado del ciclo básico de enseñanza

Recebido: 15/12/2022 | Revisado: 27/12/2022 | Aceitado: 27/12/2022 | Publicado: 01/01/2023

Maria Fernanda Xavier Pinto Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3201-3768>
Universidade Federal de Itajubá, Brasil
E-mail: xavier.pmediros@unifei.edu.br

Adhimar Flávio Oliveira

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

Resumo

Este trabalho é um relato da aplicação de um experimento com o objetivo buscar um recurso pedagógico que fosse ao mesmo tempo simples e lúdico mais que fosse capaz de transmitir conceitos físicos que estão por trás da astronomia às crianças que estão iniciando o ciclo básico de ensino de forma a promover a participação ativa delas. O trabalho descreve na forma de relato, uma atividade em sala de aula na qual foi realizada uma experiência sobre a decomposição da luz branca e o papel de um espectroscópio para crianças da primeira série do ciclo básico I. O experimento foi construído com material muito simples e de baixo custo com o objetivo de permitir que os alunos pudessem refazê-los em outra ocasião. A pesquisa desenvolvida nessa atividade buscou investigar como as crianças se portam diante da realização de atividades experimentais em termos de participação, envolvimento, motivação e obter dados relativos ao conhecimento prévio que possuíam sobre astronomia. Assim, o trabalho trouxe elementos para refletir a viabilidade e a importância de abordar conhecimentos de física nas séries iniciais do ciclo básico. Verificou-se que o nível de aprendizado foi satisfatório e que o uso de um experimento foi uma importante ferramenta de auxílio para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Recursos pedagógicos; Experimentos, séries iniciais; Ciclo básico; Ensino de física.

Abstract

This work is a report on the application of an experiment to find a pedagogical resource that was both simple and playful, but capable of transmitting physical concepts behind astronomy to children who are starting the basic cycle of teaching astronomy. to promote their active participation. The work describes, in the form of a report, an activity in the classroom in which an experiment was carried out on the decomposition of white light and the role of a spectroscope for children in the first grade of primary cycle I. The experiment was built with elementary materials and low cost with the aim of allowing students to redo them on another occasion. The research developed in this activity sought to investigate how children behave when carrying out experimental activities in terms of participation, involvement, and motivation and to obtain data related to the previous knowledge they had about astronomy. Thus, the work brought elements to reflect the feasibility and importance of approaching physics knowledge in the initial series of the primary cycle. It was found that the level of learning was satisfactory and that the use of an experiment was an important aid tool for the teaching-learning process.

Keywords: Pedagogical resources; Experiments, initial series; Basic cycle; Physics teaching.

Resumen

Este trabajo es un informe sobre la aplicación de un experimento para encontrar un recurso pedagógico que fuera a la vez sencillo y lúdico, pero capaz de transmitir conceptos físicos detrás de la astronomía a niños que están iniciando el ciclo básico de enseñanza de la astronomía. para promover su participación activa. El trabajo describe, en forma de informe, una actividad en el aula en la que se realizó un experimento sobre la descomposición de la luz blanca y el papel de un espectroscopio para niños de primer grado de ciclo primario I. El experimento fue construido con materiales elementales y de bajo costo con el objetivo de que los alumnos puedan rehacerlos en otra ocasión. La investigación desarrollada en esta actividad buscó investigar cómo se comportan los niños al realizar actividades

experimentales en términos de participación, implicación y motivación y obtener datos relacionados con los conocimientos previos que tenían sobre astronomía. Así, el trabajo trajo elementos para reflexionar sobre la viabilidad y la importancia de abordar el conocimiento de la física en la serie inicial del ciclo primario. Se encontró que el nivel de aprendizaje fue satisfactorio y que el uso de un experimento fue una importante herramienta de ayuda para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Recursos pedagógicos; Experimentos, serie inicial; Ciclo básico; Enseñanza de la física.

1. Introdução

É sabido que cada vez mais há uma preocupação por parte de todos os profissionais do ensino sobre a forma na transmissão dos conteúdos de maneira dogmática, portanto desprovida de experimentação e contextualização destes conteúdos (Wisniewski, 1990, Rocha et al. 2021).

Busca-se uma forma de ensino que seja mais crítica e problematizadora, abandonando-se uma forma por vezes alienante e exclusivamente heurística. Como reafirma Jean Piaget:

“Conquistar por si mesmo um certo saber, com a realização de pesquisas livres, e por meio de um esforço espontâneo, levará a retê-lo muito mais; isso possibilitará, sobretudo ao aluno a aquisição de um método que lhe será útil por toda a vida (...) e construirá livremente as suas próprias noções”.(Piaget & Braga 1973).

O primeiro aspecto deste trabalho visou aplicar um experimento como recurso pedagógico para introduzir o ensino de astronomia às crianças do primeiro ano do ciclo básico de ensino (Diniz et al. 2022). Além disso, o experimento empregou material de baixo custo e foi capaz ainda de conscientizar os educandos do seu meio físico e de produção, inserindo-os na sua realidade concreta (Freire, 1987, Araújo et al. 2022). Essa realidade entre outros envolve as necessidades, as expectativas dos alunos, a importância da disciplina no contexto do curso, os recursos disponíveis para o seu desenvolvimento (Gil 2008, Pereira 2018).

O segundo aspecto deste trabalho visou retomar a discussão de se introduzir já no ciclo básico de ensino conceitos de ciências naturais de modo a respeitar a linguagem e habilidade cognitiva das crianças que iniciam o ciclo básico (de Lima et al. 2022). O ensino de física deve trabalhar com o meio próximo que envolve os educandos, de forma que despertem neles a curiosidade (Iachel et al., 2009), os questionamentos e a criticidade dos fatos.

Aliás, um experimento é um valioso recurso para se introduzir os conhecimentos fenomenológicos da natureza, no caso específico, introduzir a astronomia às crianças que estão iniciando sua vida escolar. Inserir ou introduzir a física em crianças que estão começando a serem alfabetizadas pode ser um caminho para desenvolver nelas habilidades cognitivas ligadas ao descobrimento do universo e da natureza em si (Laburú, 2005).

É uma forma de quebrar com a equívoca concepção de que os conceitos de física não são para crianças do início do ciclo básico por reduzir à física como mera matematização dos fenômenos naturais (Rosa et al., 2007).

Este presente trabalho se propôs a buscar um recurso pedagógico que fosse ao mesmo tempo simples e lúdico mais que fosse capaz de transmitir pedagogicamente conceitos físicos que estão por trás do fenômeno natural. Com o experimento é possível mais do que somente introduzir o ensino de astronomia, ele foi capaz de despertar nas crianças a curiosidade, aguçar as ideias promovendo discussão sobre suas percepções, sentido e entendimento. Foi também uma excelente ferramenta para trabalhar os conhecimentos prévios que cada criança carrega dentro de si sobre o fenômeno de astronomia apresentado.

A atividade experimental provou ser um excelente recurso de ensino-aprendizagem para trazer a física para as crianças do início do ciclo básico, ela estimulou o interesse, a criatividade, a imaginação e até mesmo a abstração.

Por fim, com este trabalho foi possível também analisar os resultados qualitativos da aplicação da atividade experimental e uma forma de retomar a discussão de trazer o conhecimento da física já nas séries do ciclo básico.

2. A Atividade Experimental nas Primeiras séries do Ciclo Básico

Antes de discutirmos sobre a atividade experimental nas primeiras séries do ciclo básico é interessante definirmos o que venha ser experimento. Segundo Moraes (2008), experimento “é um ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico. Portanto, experimentar implica impor à prova; ensaiar; testar algo”.

Entretanto, é necessário ultrapassar esta visão e redirecionar as atividades experimentais, tendo em vista que “a principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo”. (Carvalho et al. 1998)

A experimentação se inicia com a atitude mais básica do homem: a contemplação e a observação da natureza. Ela deve ser entendida como um espaço de complementação do mundo exterior, ou seja, um espaço no qual exista uma possibilidade de ensino de ciências como interação e construção. O próprio desenvolvimento da ciência, especialmente a biologia de Aristóteles, a astronomia de Ptolomeu, Brahe e Kepler, os modelos atômicos de Dalton, Rutherford e Bohr e a teoria da seleção natural de Darwin, todos frutos de um exaustivo processo de observação sistemática e da construção de teorias para explicar tais observações (Gioppo et al., 1998, Corrêa & Malaquias, 2022).

Não é produtivo fazer das atividades de experimentação (observação/contemplação, hipóteses e construção) um grupo de atividades rígidas e sistemáticas sem levantar qualquer reflexão. Pelo contrário, deve-se fazer destas atividades como um meio de criação no qual o professor, mediador e conhecedor dos conteúdos a serem abordados provoquem ações que aflorem, nas crianças a ciência do senso comum, que embasa suas concepções de mundo.

A observação – que faz parte da experimentação – serve, por exemplo, para a realização de práticas de mensuração astronômica relativa ao acompanhamento da trajetória solar ao longo das estações do ano. Outras funções da experimentação servem para o planejamento de possíveis experimentos que levem em consideração o equacionamento da ciência do senso comum, ou seja, daqueles conceitos construídos no cotidiano do aluno por si próprio, as contradições deste conhecimento com o saber estabelecido e sua possível superação com ajuda de atividades práticas propriamente ditas.

Assim, a experimentação deve ser vista como um meio inquiridor e de criação. Na etapa em que emerge o senso comum, tanto no ensino teórico quanto no prático (experimental), é necessário um mapeamento dessas noções e dos pontos de conflito com a ciência estabelecida.

Deve-se buscar uma historicidade das concepções. A capacidade de explicitar esse mundo, quase pré-reflexivo, aliado ao conhecimento da história da ciência e da aprendizagem por parte dos professores, provê-los-á de uma poderosa ferramenta para um ensino motivador, criador e efetivo. É fundamental, portanto, enfatizar a ciência como interação, construção e historicidade.

Com isso, buscamos conceber um espaço-laboratório ampliando a noção de experimentação usualmente conhecida na escola para um sentido de manipulação, testagem, construção, observação, tendo em vista o verdadeiro sentido das concepções e a interiorização do conhecimento pelo aluno (De Ketele, 2006). Ou seja, é preciso criar um ambiente propício para que os alunos caminhem de suas próprias concepções para as concepções científicas.

O professor deve ter uma postura baseada na intenção de auxiliar os alunos na exploração, desenvolvimento e modificação de suas concepções com relação a determinado fenômeno para as concepções científicas. É preciso estimular o aluno a explorar suas próprias opiniões, refletirem sobre o potencial de suas idéias para explicar fenômenos e apontamentos da atividade experimental.

O momento da experimentação serve para fomentar nos alunos discussões teórico-práticas que ultrapasse o conhecimento de nível fenomenológico ou mesmo os conhecimentos cotidianos que os alunos carregam em si (Mortimer et al., 2000).

Para se discutir os conceitos e fenômenos decorrentes das ciências naturais faz-se necessário buscar tais conceitos no cotidiano dessas crianças, em suas vivências e seu mundo e para Carvalho et al. (1998) as atividades experimentais são importantes ferramentas para viabilizar este processo. Assim, a tarefa da escola passa a ser a reconstrução desses conceitos que já estão elaborados de forma espontânea no mundo vivenciado por elas. Conforme Carvalho et al. (1998):

“é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico significados dessa parte da realidade. Por isso, devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará, mais tarde, ao conhecimento científico”.

Portanto, é desafio importante e muito produtivo que desde cedo se incentive alunos a desenvolverem a habilidade de se questionar, refletir, observar e levantar hipóteses, apontamentos e formular suas próprias soluções.

3. O Ensino de Ciências nas Primeiras séries do Ciclo Básico

O ensino de ciências nas séries iniciais tem um papel importante no desenvolvimento do saber, desde que dê oportunidade às crianças de expressar seus modos de pensar, de questionar e de explicar o mundo. Nesse caso, o papel do professor é o de um companheiro de viagem, mais experiente nos caminhos, no registro e na sistematização da experiência vivida. Ele é o condutor da construção do saber dos alunos. Compartilha-se da ideia de que é possível o ensino de ciências nas séries iniciais como experiência compartilhada (Lima & Maués, 2006).

Há que se considerar também que o processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos é bastante complexo e envolve múltiplas dimensões, exigindo que o trabalho investigativo dos alunos assuma, então, variadas formas que possibilitem o desencadeamento de distintas ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, direito ao tateamento e ao erro, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. Podemos dizer que esse também é um trabalho de análise e de síntese, sem esquecer a imaginação e o encantamento inerentes às atividades investigativas (Zanon & Freitas, 2007).

O ensino de ciências para crianças representa a iniciação à formação do espírito científico, que pressupõe iniciação à dedução, ao raciocínio lógico, mas também representa a inventividade das hipóteses e à formulação de problemas. Para isso a ação sobre os objetos desempenha o papel de um motor essencial, no qual o ensino de ciência se torna lugar privilegiado para a articulação da prática com a reflexão e da ação com a conceitualização (Astolfi et al. 1998).

Nos primeiros encontros das crianças com a aprendizagem de ciências a linguagem científica é introduzida no plano social da sala de aula de modo que todos possam usar as palavras e ir recriando-as de sentido próprio. Nesse momento não há de se exigir rígidas estruturas hierárquicas, rigor no uso do conceito ou de se estabelecer múltiplas relações nem mesmo se valer da matematização dos fenômenos naturais. (Morett & Souza, 2010)

A atividade discursiva é central para várias ações que os professores desempenham em sala de aula. Nos últimos anos, a psicologia sócio histórica ou sociocultural tem influenciado a pesquisa em educação e resultado no desenvolvimento gradual do interesse sobre os processos de “significação do conhecimento científico”, gerando um programa de pesquisa que procura responder como os significados são criados e desenvolvidos por meio do uso da linguagem oral e outros meios de comunicação. (Lima & Maués, 2006)

No processo de formação e desenvolvimento do pensamento nas crianças, o professor tem que ter destreza, disponibilidade e capacidade de propor e orientar os alunos na aprendizagem das ideias que se quer introduzir. Cabe ao professor apresentar as ideias gerais a partir das quais um determinado processo de investigação possa se estabelecer procurando selecionar, organizar, relacionar, hierarquizar e problematizar os conteúdos estudados.

O questionamento e a curiosidade são condições necessárias para a aprendizagem em ciências é o que diz Bachelard (1996) que “todo conhecimento é a resposta a uma questão”. Uma investigação só faz sentido se ele explicita algo que queremos conhecer. Suscita o interesse e a curiosidade em conhecer ou de inventar um modo de explicar como as coisas funcionam e se articulam. O sujeito que aprende é aquele que se dispõe a significar o mundo e confrontar suas explicações com as dos outros. Essa disposição é de a ordem do saber ser e estar no mundo, de se relacionar com os outros, com as ideias próprias e alheias.

As crianças têm grande curiosidade sobre o mundo natural. Não se cansam de perguntar o porquê, mesmo que os adultos se mostrem impacientes em respondê-las. Estão sempre disponíveis para testar suas hipóteses e apresentam características importantes para se construir novos conhecimentos. Essa característica do universo em que a criança vive é a chave para que o professor explore a dimensão procedimental dos conteúdos escolares. Não se quer dizer com isso de um aprendizado que se separe do conteúdo conceitual, mas a favor de uma intervenção qualificada e fortemente orientada pelo saber fazer ou saber procedimental. Nos dizeres de Carvalho et al.(1998):

“a resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica”

Argumentamos a favor de que o ensino de ciências nas séries iniciais se constitua como um espaço rico de vivências. Esse espaço se dá pela intervenção intencionalmente planejada, com objetivos e metas definidas a partir da compreensão do mundo da criança, de suas necessidades e possibilidades. Há que se disponibilizar um conjunto de metodologias privilegiadas para ajudar a criança a construir e organizar sua relação com o mundo material, que as auxilie na reconstrução das suas impressões do mundo real, proporcionando-lhes o desenvolvimento de novos observáveis sobre aquilo que ela investiga, indaga e tenta resolver.

Em outras palavras, todos os estudantes têm o direito de aprender estratégias para pensar cientificamente. É importante que durante o processo de escolarização aprendam a descrever objetos e eventos, levantar questões, planejar e propor soluções, coletar e analisar dados, estabelecer relações entre explicações e evidências, aplicar e testar ideias científicas, construir e defender argumentos e comunicar suas ideias (Pereira, 2014).

4. Metodologia

Aqui utilizamos uma abordagem qualitativa para relatar a experiência de aplicação dos experimentos em uma turma piloto do ciclo básico (Pereira et al. 2018). A aplicação do experimento ocorreu na Escola Municipal do sul de Minas Gerais. Participaram 21 crianças de uma sala da primeira série do ciclo básico I, as crianças tinham faixa etária entre 6 e 7 anos (Rosa et al. 2007). A atividade experimental envolvia o conceito sobre a decomposição da luz branca e o papel do espectroscópio.

O material utilizado no experimento era simples e de baixo custo. O experimento escolhido para explicar a decomposição da luz branca em um espectro de variadas cores foi o Disco de Newton. Esta atividade experimental foi proposta com intuito de investigar a participação, o envolvimento e a motivação dos estudantes durante a atividade. A preocupação inicial foi que a escolha metodológica para abordar o conceito físico deveria ser motivadora e estimulante, de forma que as crianças participassem do processo de criação do experimento, interagindo com os colegas e instigando neles a curiosidade, os questionamentos, enfim o interesse.

Para isto, foram feitos 21 discos de Newton para cada aluno no qual eles mesmos puderam colorir o disco participando da elaboração do experimento.

Este trabalho permitiu desenvolver um estudo referente à viabilidade e a importância da experimentação para as séries

iniciais, através da análise do posicionamento dessas crianças frente à proposta metodológica. Para a coleta dos dados da pesquisa, foram utilizados instrumentos como observações diretas em sala de aula durante o momento da realização das atividades experimentais e observação dos diálogos entre os estudantes durante a aplicação do experimento.

Estas observações diretas em sala de aula transformaram-se em registros escritos. Estes registros foram necessários, pois como se tratava de crianças que ainda estavam sendo alfabetizadas não era possível aplicar-lhes um questionário para elas mesmas responderem. Os registros escritos vieram das respostas que as crianças deram à medida que iam sendo feitos certos questionamentos sobre o experimento em si, ou seja, ao longo do desenvolvimento da atividade experimental iam sendo feitas perguntas às crianças e foram anotadas as suas impressões e ideias.

O material coletado através dos registros escritos decorrentes das observações diretas permitiu identificar importantes elementos vinculados à motivação para aprender e para buscar o conhecimento em espaços além da sala de aula, bem como evidenciaram o entusiasmo dos alunos quando o tópico em estudo se vinculava a seus conhecimentos prévios.

A atividade foi dividida em quatro etapas:

1. Perguntas para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos de Astronomia;
2. Desenvolvimento do experimento (Disco de Newton) com material de baixo custo;
3. Apresentação de um espectroscópio feito com material simples e de baixo custo;
4. Perguntas referentes aos conceitos físicos para avaliar a aprendizagem dos alunos, fomentarem discussões sobre seus sentidos, impressões e dúvidas, de forma a aflorar neles questionamentos, curiosidade e imaginação.

4.1 Elaboração do material

O material pedagógico desenvolvido consistiu em dois experimentos com enfoque em conceitos de astronomia e feitos para serem utilizados simultaneamente. Foram eles: disco de Newton e o espectroscópio. Para a construção do disco de Newton foram utilizados: Cartolina branca; *Compact Disc* (CD); transferidor; Lápis de cor, giz de cera; Régua; Tesoura. Utilizando um CD, fazer círculos de cartolina. Utilizando o transferidor dividiu-se o círculo em sete partes (cada parte foi de aproximadamente 50°), colorindo cada uma das partes com as cores do arco-íris. Em seguida, o papel foi furado no centro do disco inserindo um lápis nesta região, tal como indica na Figura 1.

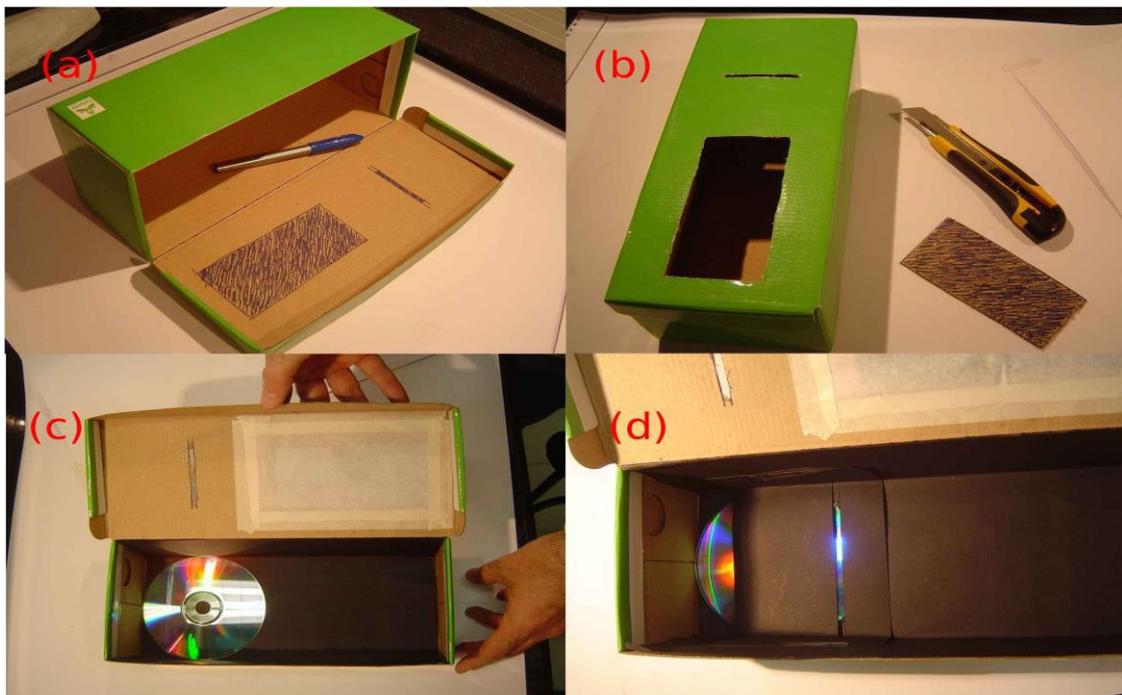
Figura 1 - Disco de Newton. Ele serve para demonstrar que a luz branca é constituída pela composição de luz de diferentes cores do espectro



Fonte: Autores.

Para a construção do espectroscópio foram utilizados: uma caixa de sapatos; Compact Disc (CD); tesoura; papel de seda, fita crepe, fonte de luz (luz solar, ou lâmpada). A caixa foi cortada conforme as medidas da Figura 2: uma fenda de 4 mm de largura, 5 cm de comprimento, situada a 7 cm da extremidade da tampa da caixa; uma abertura retangular medindo 5 cm de largura, a partir do meio da tampa até a outra extremidade (Figuras 2(a) e 2(b)). O interior da caixa foi forrado com papel preto. O CD foi posicionado com o seu lado “colorido” para cima, no fundo da caixa. Ele deve encostar-se à extremidade do fundo (Figura 2(c)). O CD foi coberto com uma “máscara” de papel preto, deixando à mostra somente uma “faixa” do CD, medindo 4 mm de abertura (Figura 2(d)). A abertura da tampa foi coberta com papel de seda, utilizando fita crepe para fixá-lo (Figura 2 (c)). A caixa foi fechada e montou-se uma cobertura com papel ou cartolina preta, semelhante à da Figura 3(a). O espectroscópio foi posicionado de modo que a fenda da tampa ficou a cerca de 10 cm de uma lâmpada. Durante a calibração é possível reposicionar a caixa até que o espectro da lâmpada apareça no papel de seda. Para melhorar a visualização, você pode construir um anteparo com papel preto para evitar que a luz da lâmpada se espalhe por todas as direções (Figura 3(b)).

Figura 2 - (a) a área hachurada será recortada. Marque primeiro a posição de uma fenda medindo 4 mm x 5 cm, situada a distância de 7 cm da extremidade da tampa. O retângulo também tem 5 cm de largura e começa aproximadamente no ponto médio da tampa, estendendo-se até a outra extremidade; (b) A tampa da caixa, após o corte; (c) o interior da caixa, forrado com papel preto, o CD em sua localização correta e a “tela” de papel de seda, cobrindo totalmente a abertura retangular da tampa; (d) a “máscara” fixada sobre o CD: assim como a fenda na tampa da caixa, ela tem cerca de 4 mm de largura.



Fonte: Ortiz & Gonçalves (2011).

Figura 3 - (a) caixa pronta, e (b) visualização do espectro da lâmpada na tela de papel de seda.



Fonte: Ortiz & Gonçalves (2011).

4.2 A escolha e o desenvolvimento da atividade experimental

A motivação para estudar a decomposição da luz branca está no fato de que a astronomia estuda quase que exclusivamente a luz captada dos objetos celestes. É através da luz por eles emitida, refletida ou absorvida que tiramos informações sobre os astros.

Estrelas, como o sol, emitem luz, enquanto que os planetas do sistema solar e seus satélites refletem a luz solar. A lua, nosso satélite natural, também reflete a luz do sol, sendo que sua aparência no céu, expressa pelas fases da lua, depende da posição da lua relativa ao sol no espaço. A lua também bloqueia a luz do sol durante um eclipse solar. Analogamente, detectamos a presença de poeira no espaço entre as estrelas através da sua capacidade de também absorver a luz destas últimas. Outro exemplo de objeto que não emite luz, mas cuja presença é detectada pelo seu efeito sobre aqueles que a emitem é o buraco negro.

Tendo em mente a íntima relação entre a astronomia e a luz, é indispensável entendermos melhor o que é a luz, como forma de estudar astronomia (Jesus et al. 2021).

Sendo assim, o experimento com enfoque de astronomia escolhido foi o disco de Newton. O disco de Newton é o disco que serve para demonstrar que a luz branca é constituída pela composição de luz de diferentes cores do espectro.

Foi importante introduzir esta característica da luz branca para as crianças, pois desde cedo trabalhar este conhecimento com eles facilitará o seu aprendizado, aguçará sua intuição e percepção sobre luz. É uma oportunidade para desde cedo construir o saber com as crianças sobre determinado assunto.

Em nenhum momento a luz foi tratada como onda eletromagnética, haja vista, que isto não faria nenhum sentido para elas. Mas em alguns momentos foi levantada questões sobre a natureza da luz instigando nelas a curiosidade e procurando obter delas suas próprias concepções, intuições e ideias sobre isto.

Com o trabalho foi possível lançar certas questões sem que houvesse respostas prontas e definitivas de forma a deixar as próprias crianças desenvolverem suas próprias respostas. Isto num primeiro momento pode parecer um pouco estranho e não produtivo no contexto da sala de aula ao qual estamos acostumados.

A visão de que cada pergunta tem uma resposta certa, imediata e única advém de nosso processo formativo e que os professores acabam por perpetuar em sua prática pedagógica desde os primeiros momentos em que as crianças chegam à escola. Situação difícil de ser alterada, mas que se faz necessária, pois o ambiente escolar é algo mais que um repositório de conhecimentos, é um espaço de confronto de ideias, de formulação de argumentos e questionamentos, que permitirão aos estudantes a constante reformulação e reconstrução do conhecimento.

O primeiro momento da aula foi levantar questões para obter delas suas concepções prévias, após isto foi proposto às crianças que se organizassem em grupos de trabalho, sendo entregue a elas os materiais e equipamentos necessários para a realização da atividade experimental.

A atividade experimental proposta era que as crianças pintassem o disco de Newton, de modo que elas pudessem com isto aprender a identificar as principais cores do arco-íris, compreender o fenômeno da decomposição da luz em várias cores e aguçar seus sentidos, concepções, hipótese e observação.

Desta forma, ao final da experiência os estudantes foram capazes de descrever de forma sucinta o que haviam observado, bem como as conclusões que obtiveram com o experimento.

5. Resultados e Discussão

O trabalho proposto focou a participação ativa das crianças nos diferentes momentos da atividade experimental, desde sua concepção até sua finalização. Além disso, buscou-se fomentar nas crianças a proposição de suas próprias respostas às questões iniciais de forma a correlacioná-las com seus conhecimentos espontâneos.

Para atingir ao propósito do trabalho, as atividades com as crianças foram organizadas em dois momentos simultâneos: um destinado a proporcionar discussões ou diálogos referentes ao tema de astronomia abordado; outro, destinado a realização das atividades experimentais.

A realização das atividades experimentais se mostrou um momento significativo, tanto em aspectos cognitivos, associados à aprendizagem do conteúdo específico, quanto no que diz respeito ao envolvimento e a motivação para a aprendizagem.

A aplicação deste trabalho se mostrou efetivo que proporcionou às crianças um ambiente para a observação, contemplação, curiosidade e investigação, demonstrando que ensinar física desde as séries iniciais não é impossível, mas uma realidade necessária para que o conhecimento adquira um caráter de instrumento para a vida e fazendo deles seres atuantes e conscientes de seu meio.

A proposta pedagógica foi devidamente escolhida de forma a despertar nas crianças a curiosidade e o desejo de conhecer. A participação delas ficou evidenciada em diversos momentos, pois tanto na atividade inicial em que dialogamos quanto no momento da realização das atividades experimentais, as crianças se mostravam ativas para refletir, discutir e algumas até chegaram a propor alternativas e apontamentos para a atividade.

Como dito anteriormente, o nosso objetivo não era somente trazer um conteúdo novo para ensinar às crianças de forma estática e passiva e depois verificar se elas respondiam de forma correta às perguntas que iam sendo feitas, pelo contrário, buscou-se introduzir o conhecimento de física para contatar a criança e o conhecimento de física, permitindo que ela pensasse a respeito, julgasse com suas concepções, fizesse conexões do aprendizado com o seu cotidiano.

Durante a realização das atividades, o envolvimento da criança com o conhecimento a ser abordado era evidenciado a cada momento, pois elas se mostravam dispostas e inquietas sempre que algo estava por acontecer, mostrando que sua atenção estava direcionada para as atividades propostas. O envolvimento das crianças pôde ser identificado em diferentes momentos da atividade, tanto na abordagem dialogada do primeiro encontro, como no desenvolvimento das experiências.

Faltou encontrar tempo para que as muitas ideias e concepções fossem todas expostas ao grupo, demonstrando que as crianças estavam suficientemente envolvidas com o objeto do conhecimento e com a atividade em si. A indagação sobre o que elas pensam de determinados assuntos, como podem verificar se estão certas ou não, remetiam às crianças a desenvolver suas formas de pensamento e de organização mental. Instigamos nela a indagar, propor soluções, testar e discutir hipóteses antes de assumir algo como verdadeiro.

Não há dúvidas que quando os estudantes se sentem envolvidos e participam ativamente de uma atividade, ela se

mostra motivadora para esse estudante. Os alunos quando se sentem motivados para aprender acabam por tornar esse objeto de conhecimento significativo para eles.

Alguns exemplos dessa interação dialogada, depois de feita a atividade do disco de Newton, várias crianças que estavam no chão observaram que um feixe de luz solar que vinha de fora da sala passava pela janela e formava um espectro de cores no chão. Então perguntei a eles se a luz branca estava sendo “dividida”, e eles responderam que sim, então perguntei o que estava ‘dividindo’ a luz branca sendo que no momento não havia a presença de gotículas de água, e eles conseguiram associar ao vidro da janela o instrumento que dividia a luz branca no espectro de cores que refletia no chão.

Na entrevista do início da aula uma das questões que levantei foi: ‘- Vocês sabem me dizer o que é um espectro?’ e um aluno me respondeu: “- Espectro é um fantasma”. Foi inesperado a resposta deste aluno para uma palavra tão abstrata como espectro, a partir daí aproveitei a frase do aluno e desenvolvi o conceito de espectro de cores.

Outro momento interessante durante a atividade experimental foi que no início do diálogo no qual eram sendo feitos os questionamentos prévios aos alunos sobre o fenômeno do arco-íris, foi perguntado para eles por que o arco-íris só se forma depois de um dia de chuva então um aluno levantou e respondeu que um arco-íris não se encontra somente no céu e afirmou que ele consegue ver um pequeno arco-íris quando coloca sua régua sobre a luz de uma lâmpada. Foi possível averiguar que as crianças são capazes de observar e associar um fenômeno físico natural em seu cotidiano.

Conforme foi mencionado no início deste tópico, a escola precisa estar preocupada em contemplar aspectos que permitam aos estudantes uma aproximação com o objeto de estudo, situação que se mostra como tendência do sistema educativo na sociedade contemporânea.

6. Considerações Finais

Esta pesquisa chamou a atenção de que as atividades experimentais representam uma alternativa metodológica na busca por tornar a aprendizagem em ciências mais significativa para os estudantes, principalmente nas séries iniciais.

Destacando-se o papel do professor como o condutor e mediador das situações discursivas e problematizadoras envolvendo e instigando os alunos na construção do seu próprio saber. Além disso, podemos dizer que outro fator importante neste processo são que as atividades experimentais permitiram tanto contextualizar o conteúdo com a vivência do aluno como também propiciar um ambiente inquiridor e reflexivo.

A pesquisa também possibilitou à viabilidade de se introduzir já nas séries iniciais o ensino de física desfazendo a ideia de que é impossível lecionar física para crianças dos primeiros anos do ciclo básico, pelo contrário, o trabalho mostrou que introduzir a física é possível e viável através de ações pedagógicas que respeitem a linguagem e habilidade cognitiva das crianças.

Estas ações pedagógicas favorecem a apropriação do conhecimento, bem como as formas de pensar e agir das crianças frente ao conhecimento. Com isso, será importante partir destes resultados para realizar novas intervenções pedagógicas utilizando experimentos voltados para o ensino de astronomia, tornando o ensino mais instigante para os alunos do ciclo básico.

Referências

- Araújo, A. M. A., de Oliveira, B. C., de Oliveira, F. R. A., Fernandes, N. L. R., & Lima, P. R. F. (2022). A atualidade da Pedagogia Libertadora de Paulo Freire: caminhos para a Educação Profissional e Tecnológica? *Research, Society and Development*, 11(14), e170111436077-e170111436077.
- Astolfi, J. P., Peterfalvi, B., & Vérin, A. (1998). Como as crianças aprendem as ciências (MJ Figueiredo, Trad.). *Coleção Horizontes Pedagógicos*.
- Bachelard, G. (1996). A formação do espírito científico. *Rio de Janeiro: Contraponto*, 314.

- Carvalho, A. M. P., de Vannucchi, A. I., Barros, M. A., Gonçalves, M. E. R., & Rey, R. C. de. (1998). *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione.
- Corrêa, S. F., & Malaquias, I. (2022). História da ciência e ensino de física através de uma oficina de história em quadrinhos. *Research, Society and Development*, 11(13), e182111335230-e182111335230.
- De Ketele, J. M. (2006). Caminhos para a Avaliação de Competências. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 135-147.
- de Lima, F. P., Guimarães, M. H. U., & Passos, M. M. (2022). Fenômenos astronômicos: uma proposta de ensino. *Research, Society and Development*, 11(6), e15211629011-e15211629011.
- Diniz, T. A., Batista, M. C., Buffon, A. D., & Martins, A. D. (2022). Análise das produções sobre formação de professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental e o ensino da astronomia. *Research, Society and Development*, 11(11), e335111133414-e335111133414.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. (17ª edição.). *Paz e Terra*, 4(6).
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). Atlas.
- Gioppo, C., Scheffer, E. W. O., & Neves, M. C. D. (1998). O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. *Educar em Revista*, 39-57.
- Jachel, G., Bacha, M. G., Paula, M. P. D., & Scalvi, R. M. F. (2009). A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31, 4502-4508.
- Jesus, J. J., Oliveira, A. F., & da Silva, A. P. (2021). Espectrômetro digital. Uma proposta de construção de um experimento de Física Moderna para o ensino remoto. *Research, Society and Development*, 10(8), e51410817786
- Laburú, C. E. (2005). Seleção De Experimentos De Física No Ensino Médio: Uma Investigação A Partir Da Fala De Professores (Selection of physics experiments in high school: An investigation from the teachers' speech). *Investigações em Ensino de ciências*, 10(2), 161-178.
- Lima, M. E. C. D. C., & Maués, E. (2006). Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 8, 184-198.
- Moraes, R. (Ed.). (2008). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Edipucrs.
- Morett, S., & Souza, M. (2010). Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (9), 33-45.
- Mortimer, E. F., Machado, A. H., & Romanelli, L. I. (2000). A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, 23, 273-283.
- Ortiz, R. & Gonçalves, D. F. (2011) *Experimentos de Astronomia para o Ensino Fundamental e Médio*. Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP. 2ª edição.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018) *Metodologia de pesquisa científica*, UFSM
- Pereira, B. B. (2010). Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. *Cadernos da FUCAMP*, 9(11).
- Piaget, J., & Braga, I. (1973). *Para onde vai a educação?* (p. 79). J. Olympio.
- Rocha, D. F. D. S. S., Siqueira, C., Braga, C. R., & Oliveira, A. F. (2021). Diagnóstico de dificuldades de ensino-aprendizagem de Física no Ensino Fundamental e Médio e implicações das competências e habilidades das novas diretrizes. *Research, Society and Development*, 10(14), e239101421980
- Rosa, C. W., da Rosa, Á. B., & Pecatti, C. (2007). Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 263-274.
- Rosa, C. W., Perez, C. A. S., & Drum, C. (2007). Ensino De Física Nas Séries Iniciais: Concepções Da Prática Docente (The education of Physics in elementary school: conceptions of the teaching staff practice). *Investigações em ensino de ciências*, 12(3), 357-368.
- Wisniewski, G. (1990). *Utilização de materiais de baixo custo no ensino de química conjugado aos recursos locais disponíveis*. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina.
- Zanon, D. A. V., & De Freitas, D. (2007). A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*, 10.