

Estratégia Multirrepresentacional para o Ensino de Fenômenos Ópticos para Alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental

Multirepresentational Strategy for Teaching Optical Phenomena to 4th Grade Elementary School Students

Leidi Katia Giehl¹ e Lenita Back².

1. Graduada em Física Licenciatura pela Universidade Federal da Fronteira Sul; Graduada em Licenciatura em Matemática pela Unijales. Especialista em Metodologia do Ensino de Física e Matemática e Especialista em Docência no Ensino Superior. Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Doutoranda em Educação pelo PPGE pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

2. Graduada em Física Licenciatura pela Universidade Federal da Fronteira Sul; Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Castelo Branco. Especialista em Psicopedagogia Institucional pela Universidade Castelo Branco e Especialista em Gerenciamento do Ambiente Escolar pela Universidade Castelo Branco. Atualmente é Professora da Prefeitura Municipal de Capanema, PR.

leidikatiagiehl@yahoo.com.br e le-back@hotmail.com

Palavras-chave

Ensino de ciências
Ensino de física
Multimodos e múltiplas representações
Óptica

Resumo: O presente artigo trata-se de estudo exploratório sobre o Ensino de Física nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir de questões geradoras utilizando uma abordagem pedagógica centrada na multimodalidade representacional. A coleta de dados para a investigação foi a partir do estágio de docência em uma turma de 4º ano do ensino fundamental dos anos iniciais em um colégio público no estado do Paraná. O conteúdo teve como foco a Óptica Física e Geométrica, com questões geradoras centradas em discutir a formação das cores, o arco-íris, entre outros voltados para a luz. A aplicação das aulas, organizadas em oficinas, baseou-se em discussões que abordassem os fenômenos apresentados e diversas atividades, que se baseassem na metodologia de ensino por multimodos e múltiplas representações (MMR), ou seja, trabalhando determinado conceito a partir de diversas atividades. Com a aplicação do estágio percebeu-se que as crianças possuem uma curiosidade nata, e isso faz com que a maioria dos alunos ficassem muito interessados em aprenderem conceitos que poderiam explicar dúvidas que estes têm sobre o ambiente e a natureza, esse fato abre possibilidades positivas para que o professor consiga trabalhar de forma produtiva a disciplina de Ciências. Além disso, constatou-se que por meio dos MMR pode-se criar metodologias que possibilitem às crianças engajamento melhor no desenvolvimento das atividades e com isso resultados positivos relacionados a sua aprendizagem.

Keywords

Multimodes and multiple representations
Optics
Physics teaching
Science teaching

Abstract: This article this is an exploratory study on the Physics Teaching in Elementary School Years Initials from generating questions using a pedagogical approach focused on representational multimodality. The data collection for the investigation was from the teaching internship in a class of 4th year of elementary school in the early years at a public school in the state of Paraná. The content focused on Physical and Geometric Optics, with generating questions centered on discussing the formation of colors, the rainbow, among others focused on light. The application classes, organized workshops, was based on discussions that addressed the phenomena presented and various activities, which were based on teaching methodology for multi-mode and multiple representations (MMR), ie working particular concept from various activities . With the application stage it was realized that children have an innate curio-

Artigo recebido em: 24/05/2019

Aprovado para publicação em: 09/03/2020

sity, and this causes most students got too interested in learning concepts that could explain any questions they have on the environment and nature, this fact opens up positive possibilities so that the teacher can work productively discipline of Sciences, and additionally found to that through MMR one can create methodologies that enable children a better engagement in the development of activities and thereby positive results related to their learning.

INTRODUÇÃO

O aluno nos primeiros anos do ensino fundamental, principalmente na área de Ciências, não aprende conteúdos estritamente disciplinares (CARVALHO et al., 1998). Segundo esses autores, temos de buscar conteúdos, num recorte epistemológico, isto é, dentro do mundo físico em que a criança vive e brinca, permitindo que novos conhecimentos possam ser trabalhados com o público infantil, assim como explorar espaços diferenciados de educação – os espaços não-formais de ensino.

Trabalhos e pesquisas realizados em três eixos distintos – epistemológico, didático e filosófico – nos mostram os mesmos resultados: os alunos trazem para o ambiente de aprendizagem conhecimentos já construídos, com os quais ouvem e interpretam o que falamos. Esses conhecimentos foram construídos durante sua vida social por meio de interações com o meio físico e social e na procura de suas explicações do mundo.

É importante lembrar que o processo cognitivo evolui sempre numa reorganização de conhecimentos que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto. Esse é adquirido por aproximações sucessivas, que permitem a reconstrução dos conhecimentos que o aluno já tem (CARVALHO et al., 1998, p.13). Assim é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que os cercam, levando-os a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade.

Como não é todo problema ou qualquer fenômeno que envolve a Luz que as crianças conseguem explicar – assim como nem os adultos e, às vezes, nem mesmo os cientistas conseguem dar uma explicação completa e coerente para muitos fenômenos, precisamos escolher adequadamente atividades de divulgação científica referentes ao tema que as façam pôr em prática, por meio de suas ações e raciocínios, tais conhecimentos. Desse modo, para o desenvolvimento desse projeto é essencial que sejam investigados os apoios cognitivos (*affordances*) dos sistemas físicos ou materiais, nas quais podemos incluir todos os recursos educacionais manipuláveis pelos alunos nos espaços formais e não-formais, assim como todos os registros semióticos representacionais que esse público dispõe para expressar seus conhecimentos.

É importante destacar que, conforme Camargo Filho e colaboradores (2013), na Física, as leis, as teorias, os conceitos, os modelos, os princípios, as propriedades, as estruturas e as relações são expressas de diferentes modos. Para o ensino dessa disciplina, precisamos levar em conta as diferentes formas de representação que um mesmo objeto pode assumir. Como em grande parte dessa ciência, assim como toda a comunicação matemática, tais objetos são abstratos e não são diretamente acessíveis à percepção, necessitando-se, para a sua apreensão, do uso de representações semióticas.

Este trabalho tem por objetivo investigar elementos relativos ao ensino de Ciências nas séries iniciais, mais especificamente o ensino de conceitos de física aliados a essa disciplina. O presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa ação oriunda da aplicação da disciplina de Estágio Supervisionado em Ciências, proposta no 6º semestre do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal da Fronteira Sul do campus de Realeza Paraná.

Para criar oficinas que despertassem o interesse dos estudantes e ao mesmo tempo criassem situações que fosse possível a aprendizagem dos conceitos científicos optou-se por desenvolver oficinas baseadas na metodologia dos multimodos e múltiplas representações (MMR). O termo “múltiplas representações” é entendido como a prática de reproduzir um mesmo conceito de diferentes formas. Ao trabalhar determinado conteúdo através de diversos modos de representação, como palavras, símbolos, ações, gestos, imagens e desenhos, cria-se um processo que ativa a cognição dos estudantes e a deixa viva (LABURU; ZOMPERO; BARROS, 2013, p. 20). Ao trabalhar com os MMR pode-se levar a uma aprendizagem mais consistente, tendo em vista que através das diversas formas de representações pode-se realçar os conceitos estudados e além disso, atingir a maioria dos estudantes, respeitando suas preferências e particularidades (LABURU; BARROS; SILVA, 2011).

A ciência é uma área do conhecimento que possibilita a compreensão do nosso universo com um todo, através da observação, identificação e pesquisa, são explicados diversos fenômenos, que podem ser biológicos, físicos e químicos. Através desta, pode-se explicar desde o crescimento de uma planta até o movimento dos planetas. Como mencionado pelos autores (ROSA et al., 2007; SCHROEDER, 2007; VIECHENESKI E CARLETTO, 2013) é indiscutível da grande importância que o ensino de ciências possui sobre os estudantes, principalmente nas séries iniciais. Um trabalho contextualizado, relacionado com as diferentes áreas da ciência (biologia, física e química) podem gerar resultados muito positivos ao processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, o que se visualiza, é que a aplicação do ensino de ciências passa por dificuldades, um dos motivos se dá a partir da ênfase que os conteúdos de biologia exercem sobre o ensino desta disciplina. A maioria dos professores sequer acredita na real importância de conteúdos da física no ensino de ciências, construindo assim um ensino fragilizado e limitado. Além da melhora no currículo, é necessário que haja uma mudança na didática das ciências, sendo que a maioria dos professores não se sentem preparados pedagogicamente para incluir esses conteúdos em suas aulas. Um aluno que participa de atividades criativas e que relaciona fenômenos de seu meio, conseqüentemente irá se sentir motivado a aprender (VIECHENESKI E CARLETTO, 2013; ROSA et al., 2007).

Com esse artigo pretende-se além de discutir elementos teóricos relativos a ensino de ciências nas séries iniciais, ensino de física e os multimodos e múltiplas representações, apresentar as oficinas, bem como, todas as atividades que foram desenvolvidas e aplicadas no estágio, a fim de poder de alguma forma contribuir para os leitores interessados neste tema, principalmente professores dessa área.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA NECESSÁRIA RELAÇÃO COM A FÍSICA

“Ter acesso à educação científica e tecnológica é um direito de todos, e seu ensino pode contribuir para o desenvolvimento intelectual das crianças, auxiliando a aprendizagem de outras áreas” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). “As ciências contribuem para o desenvolvimento intelectual das crianças” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 7), através dessa área do conhecimento pode-se desenvolver habilidades e valores que possibilitem ao educando continuar aprendendo, e mais do que isso, que possam se encantar pelas áreas científicas.

Os documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), enfatizam que o ensino de Ciências deve ser focado em proporcionar os estudantes a compreensão do mundo e de suas trans-

formações, situando o ser humano como indivíduo participativo, que seja capaz de compreender o conhecimento e confrontá-lo constantemente (ROSA et al., 2007).

A física tem muito a contribuir com o ensino em geral. Através dessa disciplina pode-se criar possibilidades de ensino que despertem o espírito investigativo dos alunos, onde, mais do que aprender conteúdos, as aulas podem servir como base para a iniciação à metodologia científica, sendo assim os estudantes não se limitam à mera observação dos fenômenos, mas que possam encarar isso como um desafio a ser investigado e discutido, despertando seu espírito crítico (SCHROEDER, 2007).

“A física assume status de indispensável para a alfabetização científica dos estudantes” (ROSA et al., 2007), os conteúdos da física possuem natureza investigativa e exploratória e isso faz com que a curiosidade da criança seja instigada. Muitas vezes o ensino de física é deixado de lado por achar que as crianças não sejam capazes de compreender conceitos relacionados a essa área do conhecimento. No entanto, não podemos imaginar que se ensine física para crianças da mesma forma como é feito com adolescentes ou adultos. É necessário que se crie uma metodologia que possibilite a criança compreender esses conhecimentos e visualizá-los como situações integrantes de seu cotidiano, levando-os a construir seus primeiros significados, permitindo assim que em suas etapas posteriores de escolarização novos conhecimentos sejam adquiridos de forma mais sistematizada e próxima dos conceitos científicos (ROSA et al., 2007).

O problema é que muitas vezes os professores das séries iniciais não conseguem articular os conhecimentos das diferentes áreas do saber. Nesse sentido, a realidade que se visualiza é que boa parte dos professores não acham os conteúdos de física importantes, centralizando o ensino de ciências nos conteúdos de biologia. Outra parte, defende a importância dos conteúdos de física, no entanto, não se sentem preparados para levar esse conteúdo para a sala de aula (ROSA et al., 2007; VIECHENESKI E CARLETTO, 2013). Essa fragilidade, é gerada muitas vezes por problemas em sua formação, muitos destes tiveram a disciplina de física somente no ensino médio, e ainda de forma descontextualizada, sendo sinônimo de cálculos e fórmulas isoladas. Além disso, a maioria dos professores não têm condições de adquirir ou ter acesso a materiais didáticos, equipamentos multimídia, e aliado a isso, há poucas oportunidades de frequentar cursos de qualificação e aperfeiçoamento (ROSA et al., 2007).

A ciência desenvolvida nos primeiros anos do ensino fundamental deve abordar conceitos de física, mas para que isso ocorra de forma efetiva, além de incluída nos currículos, esta necessita ser incorporada na prática pedagógica, criando estratégias de ensino que relacione situações cotidianas dos estudantes, estimulando-os a discutir e buscar a física. Dessa forma, a necessária renovação do atual ensino de ciências extrapola o campo dos currículos, mas também avança para a didática das ciências, visando um ensino mais criativo e interessante (ROSA et al., 2007).

Tendo ciência da grande importância da física para a alfabetização científica dos estudantes, o professor assume papel indispensável e central nesse cenário (Rosa et al., 2007). Dessa forma o professor deve levar aos estudantes atividades investigativas que provoquem o interesse dos alunos, que estimulem sua criatividade, sua capacidade de observar, testar, comparar, questionar, contribuindo para a ampliação de seus conhecimentos prévios. Fazendo isso, o professor tem a possibilidade de despertar o prazer em aprender, e com isso muitos avanços podem ser conquistados nas etapas posteriores de escolarização (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

OS MULTIMODOS E AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES APLICADOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino busca a formação de alunos que sejam capazes de raciocinar a partir dos conceitos científicos e que também possam utilizar esses conhecimentos na sua prática como parte do cotidiano na resolução de problemas (LEMKE, 2011). O processo de ensino e aprendizagem nas salas de aula é manifestado a partir de recursos que envolvem o emprego de palavras, imagens, símbolos, ações e, cada elemento leva consigo um significado na tomada de conhecimentos científicos. E nesse processo a ciência tem o papel de capacitar os estudantes a usar todas as formas representacionais (LEMKE, 2011).

Os multimodos e as múltiplas representações (MMR) referem-se a uma estratégia de ensino que visa possibilitar novas formas de abordagens metodológicas, que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem. A investigação científica em MMR está voltada para a pesquisa em educação científica, e procura compreender como se dá a aprendizagem dos conceitos científicos e, a partir disso, criar possibilidades que otimizem esse processo (GIEHL, 2018, p. 27).

A natureza do conhecimento científico está, necessariamente, vinculada ao emprego de diversas representações e modos de comunicá-las (LABURÚ; SILVA, 2011, p. 07a). A linguagem científica, por sua vez, envolve uma série variada e integrada de representações simbólicas que envolvem desde representações orais, verbais, escritas, visuais e cinestésicas. No ensino de Ciências, mais especificamente na Física, a troca de representações e, as conexões entre elas, são fundamentais para a construção do conhecimento e a necessária significação deste (ECO, 2016; AUSUBEL et al. 1980).

Os termos multimodos e múltiplas representações são entendidos por: multimodos é a integração do discurso científico (verbal) em diferentes modos de representar, com a finalidade de que os alunos se apropriem dos conceitos conforme forem compreendendo as diferentes formas representacionais do discurso. Já as múltiplas representações são entendidas como a prática de representar um mesmo conceito ou processo científico de diferentes formas (LABURÚ; ZOMPERO; BARROS, 2013, p. 13). Ambos os termos estão intimamente ligados e não podem ser separados. No âmbito da comunicação, uma forma de representação (multimodos) sempre necessita de um meio físico (múltiplas representações) como recurso perceptivo para se realizar (CHANDLER, 2012).

De acordo com Ainsworth (1999), os multimodos e múltiplas representações ou multirrepresentações possuem três funções principais:

- a) Complementar: uma representação pode complementar a outra, e a soma dessas representações pode ser bastante positiva. E além disso, ao trabalhar com atividades que se complementam os alunos ficam menos propensos a terem seu estudo limitado à somente um tipo de representação (Camargo Filho, 2011, p.56);
- b) Restringir: ao trabalhar com mais de uma representação, pode-se aproveitar a segunda para refinar, direcionar a interpretação da primeira, que sozinha poderia ser mais abstrata;
- c) Construir: construindo uma representação mais profunda, podendo criar a abstração, relação e extensão do conteúdo estudado.

No mesmo sentido, LABURU e SILVA (2011, p. 20a), acrescentam duas funções aos MMR: as múltiplas representações contribuem para o atendimento às particularidades dos estudantes; e também, possibilita a manifestação emocional que cada estudante possui com o conhecimento. Como Gardner (1995, p. 05) cita, a capacidade do intelecto humano é plural, dotado de várias inteligências que se manifestam de formas diferentes para cada indivíduo, sendo que, nem todas as pessoas têm os mesmos interesses e habilidades e também não aprendem da mesma forma.

Quando se pensa numa aprendizagem efetiva, é indispensável que se atente para as necessidades e preferências cognitivas individuais. Sendo assim, quando se trabalha com um determinado modo representativo, pode-se potencializar a eficácia para aprimorar a elaboração de ideias de um aluno em particular, auxiliando-o a ultrapassar obstáculos conceituais de representações mais abstratas (LABURÚ; SILVA, 2011, p. 18a). “Um modo representacional é capaz, então, de se comportar tal qual um ”andaime conceitual”, ao prover um apoio auxiliar para o sujeito construir o conceito almejado, assistindo-o na elaboração de novas representações” (LABURÚ; SILVA, 2011, p. 19a).

Uma proposta pedagógica baseada em MMR conjuga, simultaneamente com diversos aspectos cognitivos e subjetivos, ambos essenciais para a aprendizagem com maior significado (LABURÚ; SILVA, 2011, p. 27a). Nesse sentido, o ensino por meio de MMR segundo (LABURÚ; BARROS; SILVA, 2011), traz a possibilidade de realçar os conceitos estudados, tendo em vista que, quando um conteúdo é trabalhado usando diversas formas de representações pode levar a uma aprendizagem mais consistente, dependendo do tópico específico. Segundo esta estratégia de ensino, ao trabalhar com signos (imagens, diagramas, gráficos, linguagens em geral) pode-se atingir uma maior totalidade do aprendizado.

De fato, quando o professor utiliza variadas representações, possibilita o enriquecimento de sua prática docente e conseqüentemente do processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, o propósito da escola deveria ser o de desenvolver as inteligências e ajudar os estudantes a atingirem seus objetivos de forma que possam se sentir mais engajados e competentes, portanto, mais inclinados a servirem à sociedade de uma maneira construtiva (GARDNER, 1995, p. 15).

Sendo assim, ao propor variadas atividades para estudar as cores, do céu e do arco-íris (fenômenos estudados nas oficinas) objetiva-se trazer todas as vantagens que uma abordagem multirrepresentacional pode gerar, dessa forma tem-se dois pontos favoráveis nesta abordagem: um conteúdo oriundo da curiosidade nata do público-alvo, e uma metodologia que otimize o processo de ensino e aprendizagem.

METODOLOGIA

Conforme discutido por (VIECHENESKI E CARLETTO, 2013; ROSA et al., 2007), os alunos são motivados quando participam de abordagens de ensino que contemplem atividades contextualizadas, criativas e relacionadas com sua realidade. Como já mencionado, esse artigo tem o intuito de relatar uma série de oficinas aplicadas ao 4º ano das séries iniciais do ensino fundamental, na disciplina de ciências. Trabalhando a partir de problemas e curiosidades dos estudantes buscou-se criar situações de aprendizagem que fossem positivas às crianças, levando-os a ter um contato mais íntimo com a ciência. Além disso, por meio da estratégia de ensino dos multimodos e das múltiplas representações foram construídas atividades que englobaram uma variedade de signos.

As sequências didáticas foram aplicadas por meio de dois encontros (oficinas) em uma turma do 4º ano das séries iniciais do ensino fundamental da Escola Municipal Menino Jesus, da cidade de Realeza Paraná, com crianças de aproximadamente 8 anos, em uma turma de 19 alunos. O campo de aplicação se trata de uma escola pública que funciona em período integral. O desenvolvimento destas atividades foi realizado com autorização prévia da equipe diretiva da escola, do professor regente e dos pais e responsáveis dos alunos. No momento da apresentação do planejamento foi descrito todas as atividades e etapas que seriam desenvolvidas na pesquisa, assegurando a garantia de que a identidade dos alunos não seria exposto a nenhum tipo de divulgação.

O tema das aulas foi: “Como e porque vemos as cores?”, por meio deste tema buscou-se explicar fenômenos da natureza a partir de conceitos da Óptica, como a cor do céu e o surgimento do arco-íris.

O principal objetivo das sequências didáticas foi levar às crianças o conhecimento científico através de curiosidades natas de sua faixa etária, através de múltiplas atividades, que os despertasse a vontade de aprender e buscar o conhecimento.

Na sequência são descritos, os conteúdos que foram abordados, as atividades aplicadas e as representações utilizadas (MMR).

As atividades aplicadas foram organizadas da seguinte forma:

Quadro 1. Cronograma de atividades e conteúdos programáticos da primeira oficina.

Conteúdo/situação-problema	Atividade	Representação
– Por que o céu é azul? – Por que vemos as cores?	Musical: Porque o céu é azul? Transmitido pelo <i>Discovery kids</i> ;	Visual;
	Painel em 3D;	Visual e manipulativa;
	Cartilha;	Leitura e visual;
	Construção de desenhos;	Visual, manipulativa e escrita;
	Experimento demonstrativo com kit óptico;	Visual e experimental;
	Atividade de revisão: cruzadinha.	Leitura e Escrita.
– De onde vem o arco-íris?	Desenho animado: Kika: O porquê do arco-íris?	Visual;
	Experimento demonstrativo com copo de água e lanterna;	Visual e experimental;
	Atividade de construção do disco de Newton;	Manipulativo, visual e experimental;
	Construção de cartazes com pincel e tinta;	Visual, oral e escrita;
	Jogo Boliche das cores.	Manipulativa e oral.

Fonte: Os autores, 2018.

As atividades citadas foram divididas em dois encontros, para o desenvolvimento da primeira sequência didática a abordagem ocorreu do seguinte modo:

Descrição:

Num primeiro momento foi feito a apresentação do conteúdo para posteriormente instigar a curiosidade dos alunos perguntando: O porquê eles acham que o céu é azul? Qual é a ideia deles referente há como e por que vemos as cores? Como será que é o céu visto do espaço?

Para iniciar esta aula pretendeu-se levantar os conhecimentos prévios dos alunos, buscando assim visualizar as concepções prévias sobre o motivo pelo qual o céu ser azul. Posteriormente, foi assistido a história musical de HI5 Austrália Português – “Por que o céu é azul”, o qual foi exibido no *Discovery Kids*.

1º dia:

Quadro 2. Descrição das atividades desenvolvidas no 1º dia.

Conceitos envolvidos	Objetivos específicos	Estratégia metodológica
<ul style="list-style-type: none"> – Decomposição das cores; – Onda e comprimento de onda; <ul style="list-style-type: none"> – Reflexão; – Refração; – Sistema Solar; – Espalhamento. 	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar o espalhamento, fenômeno responsável pela coloração azul do céu nos dias ensolarados; – Demonstrar como ocorre a decomposição da luz; – Conceituar refração e reflexão da luz; – Compreender o sistema solar; – Diferenciar o sol, a terra e atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> – Problematização (estratégia de apresentação do tema a turma); – Multimodos e múltiplas representações.

Fonte: Os autores, 2018.

A partir deste momento, os alunos foram indagados a respeito de cada um dos componentes presentes na atividade, se eles sabiam o que são e, o que eles fazem o sol, o planeta Terra, a atmosfera terrestre. Acompanhado de cada uma das indagações, foram explicados os conceitos, entrelaçando com as próprias perguntas, seguindo a ordem:

- a) Vocês sabem o que é o sol?
- b) Qual a importância dele para a nossa sobrevivência e a do Planeta?
- c) O que vocês sabem sobre o planeta Terra?
- d) Já ouviram falar de atmosfera? Sabem da sua importância?
- e) O que vocês conhecem ou já ouviram falar sobre o espaço?
- f) Sabem que no espaço é escuro? Mas porque na Terra, de dia é claro?
- g) O que vocês conhecem sobre os raios do sol?

Em seguida foi proposto que os alunos, usando uma folha, construíssem uma ilustração a partir da seguinte pergunta: Como vocês veem as coisas num dia de sol?

Após esta etapa, através de um cartaz em 3D, construído pelos autores da pesquisa, foi explicado como ocorre o fenômeno físico conhecido como espalhamento, que é responsável pela coloração do céu, explicando também sobre a decomposição e refração da luz. Para melhor compreensão dos mesmos foi entregue uma cartilha, também construída pelos autores da pesquisa, que em forma de uma história em quadrinhos trazia os fenômenos e conceitos físicos abordados naquela aula.

Para melhor entendimento do fenômeno da decomposição da luz foi feita uma demonstração da decomposição da luz branca por meio de um kit óptico contendo uma fonte de luz, um suporte, um prisma óptico triangular, e uma lente. Após a realização desta e para maior ênfase deste mesmo fenômeno foi realizado uma atividade prática, disponível na revista *Ciência Hoje das Crianças*, onde foi demonstrado a formação do arco-íris, utilizando uma lanterna e um copo de vidro com água.

Para finalizar esta aula, os alunos foram divididos em grupos de 4 alunos, para que juntos construíssem um desenho em uma cartolina, com tinta guache e pincel, mostrando no cotidiano coisas que envolvam as cores e a luz.

Os alunos realizaram seus registros através dos desenhos propostos, da participação ativa durante a oficina. E no final desta primeira oficina receberam uma cruzadinha, no qual tiveram que responder alguns questionamentos a respeito do tema.

2º dia:

Quadro 3. Descrição das atividades desenvolvidas no 2º dia.

Conceitos envolvidos	Objetivos específicos	Estratégia metodológica
<ul style="list-style-type: none"> – Cores; – Frequência; – Luz; – Reflexão; – Refração; – Absorção de luz. 	<ul style="list-style-type: none"> – Explicar como ocorre o fenômeno do Disco de Newton trabalhando os conceitos abordados com este artefato; – Trabalhar a teoria de Newton sobre as cores, como era a percepção antes do Disco de Newton e como passou a ser após o mesmo; – Destacar e retomar os conceitos de reflexão, refração e composição das cores; – Esclarecer o fenômeno do Arco-Íris, como e porque este ocorre; – Revisar todo o conteúdo trabalhado nas oficinas a fim de fixar e esclarecer as dúvidas ainda existente. 	<p style="text-align: center;">-</p> <ul style="list-style-type: none"> – Problematização (estratégia de apresentação do tema a turma); – Multimodos e múltiplas representações.

Fonte: Os autores, 2018.

Descrição:

Num primeiro momento foi feito uma breve revisão dos conceitos trabalhados na última oficina, relembrando com os alunos e esclarecendo algumas dúvidas que ainda os mesmos poderiam ter.

Após a problematização inicial foi trabalhado a atividade prática: o disco de Newton, fazendo inicialmente uma contextualização teórica e histórica sobre este artefato, mostrando aos alunos um disco de Newton gigante (desenvolvido com papel cartão e sendo colocado no lugar das hastes de um ventilador). Após isso, foi proposto aos alunos que confeccionassem seu próprio disco de *Newton*.

Posteriormente após a explicação e construção do artefato citado anteriormente, foi levantado a seguinte questão: E o arco-íris, vocês sabem como surge e porquê do arco-íris?

Para instigar a curiosidade dos alunos por esse fenômeno foi passado um desenho animado onde uma menina muito curiosa e divertida levantava questões sobre o arco-íris “Kika, de onde vem o arco-íris?”.

Depois de trabalhar as duas principais atividades desenvolvidas para a oficina foi proposto um momento de sistematizar, fixar e relembrar os conteúdos trabalhados durante as aulas. Para isso foi desenvolvido o jogo de boliche: A turma foi dividida em grupos de 5 pessoas, onde cada grupo em ordem de sorteio teria que jogar a bola de boliche nas garrafinhas, dentro de cada garrafinha tinha perguntas sobre o conteúdo trabalhado nos dois dias da oficina, tendo cada questão um valor determinado de pontos, no final o grupo vencedor foi quem teve o maior número de pontos.

A avaliação das atividades foi feita de forma construtiva e contínua, priorizando aspectos qualitativos, observando todas as atividades realizadas pelos alunos, bem como a participação dos estudantes nos dois dias de trabalho. Além disso, durante toda a atividades buscou-se valorizar a experiência extraescolar das crianças.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este artigo configurou-se por uma pesquisa qualitativa ação. Este trabalho é fruto de uma construção coletiva a partir do desenvolvimento do estágio de docência, momento muito importante na formação inicial docente. As atividades aqui descritas foram resultadas de um trabalho de pesquisa bibliográfica/ estudo da teoria, planejamento e desenvolvimento de atividades didáticas e aplicação das oficinas. As atividades foram desenvolvidas por meio do estágio supervisionado em ciências do curso de Física Licenciatura pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, na cidade de Realeza-PR.

A formação em Física é destinada ao ensino fundamental séries finais e ensino médio, no entanto, neste momento foi feito um exercício diferente, trabalhando com um 4º ano do ensino fundamental séries iniciais, experiência esta, rica principalmente em dois pontos: em primeiro lugar foi possível visualizar que a física pode e deve ser incluída no ensino de ciências das séries iniciais, conceitos físicos são ricos em aplicabilidade e na interpretação de diversos fenômenos essenciais de nosso meio ambiente e do universo; E em segundo, ao trabalharmos com crianças, o esforço em discutir os conteúdos de forma didaticamente acessível é muito maior, desta forma, todo o conteúdo e atividades foram planejadas com cuidado para que o conhecimento físico fosse de possível entendimento para os alunos.

Diante disso, optamos por trabalhar a partir da estratégia de ensino dos multimodos e das múltiplas representações buscando levar aos alunos os conceitos por meio de diversas representações (vídeos, desenhos, cartilha, cruzadinha, painel em 3D e experimentos), o trabalho com todos esses tipos de representações possibilitou reforçar os conceitos, refinar o entendimento e complementar a construção de diversas situações, cumprindo com as funções dos MMR (AINSWORTH, 1999, p.134). Além disso, percebeu-se de forma bastante clara que alguns alunos se desenvolveram com maior participação e envolvimento em algumas atividades, como por exemplo o menino João, que se mostrou bastante ativo e participativo na construção de cartazes com tinta e cartolina. Fato este que não ocorria quando eram feitas atividades que envolviam a escrita e a oralidade. O que nos levou a visualizar que as múltiplas representações trabalharam a fim de respeitar as particularidades dos alunos e as preferências emocionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento deste trabalho buscou-se construir uma sequência de oficinas que levasse aos alunos das séries iniciais um ensino de Ciências contextualizado com a realidade dos estudantes onde, através do conhecimento científico pudessem explicar diversas curiosidades que envolviam fenômenos físicos da óptica. Além disso, acredita-se que o ensino de Ciências deve envolver não só conhecimentos biológicos, mas também químicos e físicos, pois a ciência envolve tudo isso. Dessa forma, através das sequências didáticas levou-se uma nova visão de ciências onde, esta área tão frutífera do conhecimento é capaz de contribuir para o entendimento e a compreensão de diversos fatos e fenômenos essenciais do dia a dia.

Através da escola, caracterizada por ser uma educação formal, é importante que o conhecimento seja trabalhado de uma forma atrativa aos alunos, e que o envolvimento em todas as atividades propostas neste ambiente possa servir para que o cidadão formado possa compreender, interpretar e participar ativamente e de forma crítica da sociedade. Nas séries iniciais, início da escolarização dos estudantes, é que está a base para a construção de toda a sua vida escolar, dessa forma, a abordagem dos conteúdos deve ser feita de forma que os alunos percebam que o conhecimento científico é algo presente em sua vida, e não só fruto do estudo de cientistas superdotados e isolados do mundo.

O que se percebe, é que muitas vezes, os estudantes possuem certas dificuldades em compreender determinados conteúdos, principalmente os que envolvem a Física, pois alguns deles não são explicitamente visíveis aos seus olhos. Dessa forma, cabe ao professor buscar novas formas de trabalhar estes conteúdos. Nesse sentido, os multimodos e múltiplas representações são uma alternativa muito positiva para melhorar este cenário, pois ao trabalhar com variadas representações, como proposta nas sequências didáticas, foi possível despertar vantagens que são significativas no processo de ensino e aprendizagem, como, refinar um conceito, aprofundá-los, construir visões mais profundas e férteis e, respeitar as preferências cognitivas dos alunos, buscando como resultado alunos engajados e participativos no processo de construção do conhecimento.

Cada atividade que era desenvolvida e em cada problemática que era proposta percebia-se que os alunos ficavam admirados e curiosos, lançando diversas perguntas. Como Piaget (1993) bem destaca, a curiosidade pode ser considerada como uma característica essencial das crianças, aproveitar essa curiosidade no ensino de ciências pode ser tornar algo muito fértil para o seu desenvolvimento científico e intelectual, não só no ano em que se encontra, mas nas séries seguintes e em toda a sua vida acadêmica.

REFERÊNCIAS

- AINSWORTH, S.; PRAIN, V.; TYTLER, R. Drawing to Learn in Science. *Revista Science*, v. 33, n. 6046, p.1096-1097, 2011.
- AINSWORTH, S. The functions of multiple representations. *Computers & Education*, v. 33, p. 131–152, 1999.
- BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não formal. *Ciência & Cultura*, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 20, 2005.
- CAMARGO FILHO, P.S; LABURÚ, C.E; BARROS, M.A. Dificuldades semióticas na construção de gráficos cartesianos em cinemática. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.28, p. 546-563, 2011.
- COLLEY, H.; HODKINSON, P. e MALCOLM, J. Non-formal learning: mapping the conceptual terrain. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute. 2002. Disponível em: <http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm>. Acesso em: 1 jan. 2017.
- DIERKING, L. D.: Lessons without limit: how free-choice learning is transforming science and technology education. *História, Ciências, Saúde Manguinhos*, v. 12 (supplement), p. 145-60, 2005.
- GIEHL, K.L. Contribuições da estratégia de ensino dos multimodos e múltiplas representações para a abordagem do conteúdo de semicondutores no ensino médio. 2018. Dissertação – Mestrado em Ensino PPGEn – Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu PR, 2018.
- GARDNER, H. *Inteligências Múltiplas, a teoria na prática*. Porto Alegre: Artmed, 1995, 256p.
- LABURÚ, C. E.; BARROS, M.; A. SILVA, O. H. Osmar. Multimodos e Múltiplas Representações, Aprendizagem Significativa e Subjetividade: Três referenciais Conciliáveis da Educação Científica. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 2, p. 469-487, 2011.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O.E.M. Multimodos e Múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 7-33, 2011.

LABURÚ, C. E.; ZOMPERO, A.F.; BARROS, M.A. Vygotsky e múltiplas representações: Leituras convergentes para o ensino de ciências. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v.30, n.1, p.7-24, 2013.

LEMKE, J. L. Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions, 2003. *Languages and Concepts in Science*. Disponível em <<http://academic.brooklyn.cuny.edu/education/jlemke/papers/barcelon.htm>>, Acesso em 20/10/2011.

PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello; ALVES, Denis Rogério Sanches Alves. Educação não formal no Brasil: o que apresentam os periódicos em três décadas de publicação (1979-2008). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 131-150, 2012.

PIAGET, Jean. A Evolução Intelectual da Adolescência à Vida Adulta. Trad. Fernando Becker e Tania B.I. Marques. Porto Alegre: Faculdade de Educação, 1993. Traduzido de: *Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood*. *Human Development*, v. 15, p. 1-12, 1972.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n.1, p.89-94, 2007.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n.2, p. 213-227, 2013.

