

LUZ, CORES E SOMBRAS: ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO APLICADA NO ENSINO FUNDAMENTAL

LIGHT, COLORS AND SHADOWS: ANALYSIS OF AN APPLIED INTERVENTION IN ELEMENTARY SCHOOL

Laurita Istéfani da Silva Teles¹, Caroline Dorada Pereira Portela²

¹Instituto Federal do Paraná *Campus Paranaguá*, laurita.teles.lt@gmail.com

²Instituto Federal do Paraná *Campus Paranaguá*, caroline.portela@ifpr.edu.br

Resumo

Apresenta-se um estudo desenvolvido a partir de uma atividade realizada pelo Subprojeto de Física do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do Instituto Federal do Paraná *Campus Paranaguá*. Tal atividade possui a temática Luz, Cores e Sombras e foi desenvolvida com estudantes do terceiro ano do ensino fundamental. Empregando princípios de Bardin (1977) para analisar relatos produzidos pelos alunos ao final da atividade proposta, buscou-se compreender como os estudantes se apropriam dos conteúdos. A análise revelou a presença de três grupos distintos de estágios de abstração dos conceitos científicos denotando a forma como os alunos se expressam. O estudo indicou dois condicionantes para aprendizagem dos alunos evidenciados nos relatos, sendo esses a linguagem e os conhecimentos prévios. Os resultados apontam a necessidade de discutir cada vez mais a forma como as crianças aprendem ao invés do que ou quanto aprendem, para que assim seja possível o ensino de física nesse nível escolar de forma efetiva.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Física. PIBID.

Abstract

We present a study developed from an activity carried out by the Physics Subproject of the The Institutional Scholarship Program for Teacher Initiation (PIBID) of the Federal Institute of Paraná *Campus Paranaguá*. This activity discuss about theme Light, Colors and Shadows and was developed with third grade students in elementary school. Using principles of Bardin (1977) to analyze reports produced by students at the end of the proposed activity, we sought to understand how students appropriate the content. The analysis revealed the presence of three distinct groups of abstraction stages of scientific concepts denoting the way students express themselves. The study indicated two conditioning factors for students' learning evidenced in their reports, being these the language and previous knowledge. The results point to the need to discuss more and more how children learn rather than what or how much they learn, so that it is possible to effectively teach physics at this school level.

Keywords: Elementary school. Physics. PIBID.

Introdução

A formação de um cidadão se dá, principalmente, através da educação na escola e o ensino de ciências físicas agrega relevantes contribuições para a construção de uma cultura científica pelos cidadãos, de modo a proporcionar o engajamento de pessoas com visão crítica na sociedade (TELES *et al.*, 2018).

Considerando que é no início da escolarização que começa a formação do cidadão enquanto ser pensante e participante da sociedade, o emprego de ciências físicas deve ocorrer desde os anos iniciais do ensino fundamental, pois o contato com estes conceitos desde esta etapa só tem a contribuir para a formação de um indivíduo (CARVALHO, 2005; SCHROEDER, 2007).

Inserido nesse contexto, apresenta-se um estudo sobre como os alunos relacionam aspectos distintos e abstraem conceitos científicos de acordo com seus conhecimentos. Esse estudo surge por intermédio de uma intervenção sobre Luz, Cores e Sombras planejada e aplicada em uma turma do terceiro ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Paranaguá, pelos bolsistas do Subprojeto de Física do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do IFPR *Campus* Paranaguá. A pesquisa foi desenvolvida através dos relatos produzidos pelos alunos, analisados a partir da técnica de estudo de caso.

Proposta Didática

Nesta seção será apresentada brevemente a proposta da atividade que ocorreu no primeiro semestre do ano letivo de 2016, com alunos do terceiro ano do ensino fundamental totalizando 8 horas-aula divididas em dois dias letivos. Convém ressaltar que não será descrito de forma detalhada os procedimentos metodológicos, somente uma breve descrição para que seja possível a compreensão dos resultados aqui apresentados. Um detalhamento mais aprofundado a respeito da aplicação deste oficina encontra-se no relato de Teles et al (2016).

No primeiro dia da oficina foram apresentados de forma básica e simples, através de recursos audiovisuais lúdicos, os conceitos físicos de onda eletromagnética, espectro eletromagnético, comprimento de onda e cores, fontes de luz primárias e secundárias, formação de sombra e penumbra, finalizando com a explicação de como são formados os eclipses solar e lunar. No segundo dia realizou-se uma revisão da aula anterior e na sequência destinou-se um tempo para explicação e demonstração de como ocorre o processo de formação de imagens pelo olho humano como também por uma câmera de fotografia, para então construir a câmera escura em conjunto com os estudantes.

A construção do conhecimento de cores enquanto luz – onda eletromagnética – se deu através da exploração do arco-íris, utilizando como instrumento de ensino um vídeo, sendo este um episódio de um desenho animado educativo. Apresentou-se o recurso multimídia e depois se realizou um momento de discussão a respeito, fornecendo exemplos do que foi observado no vídeo e o que ocorre na realidade e em quais circunstâncias. Na sequência, utilizaram-se imagens do tipo *.gifs* com um prisma ilustrando um feixe de luz incidindo em uma face do prisma e refratando a luz, de modo a ocorrer a dispersão da luz branca, denotando as cores do espectro visível. Com isso foi possível discutir os conceitos de dispersão e refração.

Ao final da prática os alunos realizaram um relato sobre o que aprenderam, por meio de desenho e construção escrita, sendo esses relatos o objeto de estudo deste trabalho.

Metodologia e Resultados

O trabalho aqui apresentado se propõe a expor uma abordagem qualitativa, sendo utilizados os princípios de análise de conteúdo de Bardin (1977). O foco do estudo está imerso em fenômenos contemporâneos inseridos em uma situação de vida real, que é a rotina educativa dos estudantes frente ao emprego de novos recursos em sala de aula em um contexto diferenciado.

Esse estudo é organizado em torno da questão: como os alunos apresentam em um relato escrito os conceitos expostos em aula? Compreender a estrutura da construção do conhecimento científico é o que interessa nesse estudo, e, para isso utilizaram-se os relatos produzidos pelos estudantes ao final da aula. A análise desse material pode revelar relevantes elementos em tal construção, pois evidencia as diversas formas que os alunos possuem para se expressar e a capacidade que as crianças adquirem em incrementar o conhecimento e buscar novas palavras para designar aquilo que ainda não sabem escrever, mas necessitam para descrever de forma clara e objetiva o que compreenderam e o que fizeram (CARVALHO, 2005).

A análise de conteúdo apresenta-se nos procedimentos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, neste caso nos relatos produzidos pelos alunos da turma. Ao todo foram obtidos dezoito relatos. A análise do conteúdo desses relatos está em evidenciar o que Bardin (1977) chama de indicadores que permitam inferir sobre uma realidade que não a mensagem. Assim, as inferências admitem uma proposição em virtude das ligações concernentes entre os relatos explorados.

Vale ressaltar que Bardin (1977) sugere o uso de inferência estatística para o tratamento dos resultados, no entanto o tratamento que é dado aos resultados desta pesquisa institui-se de forma qualitativa, favorecendo uma descrição densa presente no material analisado.

Na exploração do material, identificou-se a presença de três tipos de desenvolvimento estruturado do conhecimento científico, sendo estes organizados de acordo com os níveis de abstração dos sujeitos, os quais discriminam a análise categorial.

Análise Dos Dados e Categorização Temática

Conforme já mencionado, três grupos foram identificados na análise temática. A construção destes grupos foi realizada a partir das inferências realizadas um a um, porém a quantidade final de grupos só foi definida ao final da pesquisa, quando já finalizada a análise dos dezoito relatos. Todo o processo de criação destes grupos seguiu o critério metodológico de criar uma espécie de partição no conjunto dos documentos analisados, de modo que cada relato, representado por cada sujeito, deve pertencer somente a um destes grupos. Deste modo, ao final do processo, os grupos foram assim definidos:

Grupo I

Compreende os sujeitos que não se apropriaram do conhecimento científico de forma estruturada, apresentando somente menções ao que observaram em sala de aula, sem demonstrar um conceito formado através de seu relato, além disso, os desenhos também não transpassam uma construção seguramente efetiva dos conceitos, retratando, assim como nas escritas, somente as reproduções. Enquadraram-se nesse grupo três sujeitos, conforme a tabela 1.

Tabela 1: Quadro da transcrição dos relatos presentes no grupo I.

Escrita transcrita	Sujeito referente
<i>Sol refletido Lua planeta Sombra</i>	Sujeito 6
<i>eu aprendi sobre o arco-íres [sic], refração e outras coisas</i>	Sujeito 8
<i>quando sai do prisma refletor Bate Prisma sai as cores</i>	Sujeito 13

Fonte: Os autores, 2017.

Como pode-se observar, os sujeitos não trazem elementos textuais consistentes, pois a construção escrita mostra-se fragilizada por não conter ligações lógicas no encadeamento enunciativo.

Grupo II

Congrega estudantes que apresentam o conhecimento estruturado de forma lógica, pois são capazes de descrever os fenômenos que viram durante a aula. No entanto, estes sujeitos não demonstram o conhecimento estruturado de forma pertinente pois são capazes de descrever o fenômeno, mas não associam aos conceitos científicos empregados. Encontram-se nesse grupo nove sujeitos, de acordo com a tabela 2.

Tabela 2: Quadro da transcrição dos relatos presentes no Grupo II

Escrita transcrita	Sujeito referente
<i>A luz branca do sol bate na água É[sic] forma a o arcoíres[sic]</i>	Sujeito 1
<i>Eu entendi que quando a luz branca bate no prisma vira cores coloridas</i>	Sujeito 2
<i>Isso é o prisma quando a cor branca quando ela passa pelo prisma ele vira varias[sic] cores [...] Hoje eu aprendi que a cor branca e feita de varias[sic] cores e que tambem[sic] eu aprendi as sombras [...]</i>	Sujeito 3
<i>A luz bate na Lua e refração da luz [...] A luz está batendo no prisma e ta[sic] fazendo Arcoire[sic]</i>	Sujeito 4
<i>Sol bate na agua vira arco[sic]</i>	Sujeito 5
<i>Hoje eu apendi que quando a refração bate no prisma ele vai para baixo.</i>	Sujeito 7
<i>O prisma bate na luz é quando a refração bate no prisma e sai o arcoíres[sic]</i>	Sujeito 11
<i>O sol reflete na janela e a janela bate no prisma e o prisma fais[sic] o arco-íres [sic] é o que fais[sic] a refração.</i>	Sujeito 14
<i>Eu entendi que as cores todas juntas élas[sic] ficam brancas</i>	Sujeito 17

Fonte: Os autores, 2017.

Nesse grupo, é possível perceber além da palavra refração ser mais citada pelos estudantes em relação ao grupo I, como os estudantes empenharam-se para explicitar o fenômeno. O sujeito 3 buscou explicar o máximo que lembrou da aula, contudo menciona “sombra” sem explicar claramente seu significado e não faz menção a penumbra, o que pode revelar uma lembrança da aula e não necessariamente a apropriação do conhecimento. Todavia, fica claro a inclinação dos relatos desse grupo em explicar um dos fenômenos estudados em sala, sendo esse o que mais chamou atenção dos alunos.

Grupo III

Compreende os sujeitos que descrevem o que aprenderam com a explicação do fato e o fenômeno envolvido, indicando o conceito científico associado. Aqui estão presentes os sujeitos que se apropriaram de forma efetiva do conhecimento pertinente, denotando uma aprendizagem significativa.

Tabela 3: Quadro das transcrições dos relatos presentes no grupo III.

Escrita transcrita	Sujeito referente
<i>A luz bate no prisma e separa as 7 cores porque aconteceu a refração</i>	Sujeito 10
<i>A lua se mete na frete[sic] do sól[sic] e acontece o eclipse</i>	Sujeito 12
<i>Quando a luz refrata forma o arcoires[sic]</i>	Sujeito 16
<i>O eclipse solar o sol bate na lua e a Terra ta[sic] de dia e fica escura no Brasil e outros Países</i>	Sujeito 19

Fonte: Os autores, 2017.

Verificamos os indicadores de uma aprendizagem significativa nesse grupo quando os sujeitos se expressam de tal modo a caracterizar o fenômeno de acordo com o seu conceito científico.

Discussão dos Resultados

Cabe aqui analisar a estrutura da construção escrita dos sujeitos, para então possibilitar a verificação de indícios da apropriação do conceito científico como também do uso da escrita para se expressar.

O desenvolvimento de conceitos bem como do significado de palavras, *a priori* desconhecidas, passam pelo exercício de processos de funções intelectuais como: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar. Mas para expressar-se por meio da escrita é preciso compreender que a função linguística da escrita difere em estrutura e funcionamento da fala oral, o que exige um alto nível de abstração por parte da criança na menor esfera de desenvolvimento da escrita, pois trata-se de uma operação mental e “tornar-se consciente de uma operação mental significa transferi-la do plano da ação para o plano da linguagem, isto é, recriá-la na imaginação de modo que possa ser expressa em palavras” (Vigotski, 2008, p. 111).

No grupo I, os sujeitos apresentam uma escrita sem ligação coerente das palavras, indicando ausência da fala interior consolidada. Nesse grupo, os sujeitos ainda não possuem um trabalho consciente de traduzir a fala interior, precedida da

fala oral, em escrita. Essa operação exige “tomar conhecimento da estrutura sonora de cada palavra, dissecar-la e reproduzi-la em símbolos alfabéticos” (Vigotski, 2008, p. 124) e para a criança executá-la precisa antes representar uma situação para si mesma, o que por sua vez exige um distanciamento da situação real conforme abordado pelo autor.

Todavia, vale ressaltar que a estrutura precarizada da escrita presente no grupo I não implica a ausência absoluta da aprendizagem por parte desses estudantes, mas em uma estrutura insubstancial de seu relato. A explicação para isso encontra-se na complexidade que assume o exercício da comunicação escrita, intermediada pela fala interior, que por sua vez presume o predomínio do sentido de uma palavra sobre seu significado. Isso, porque “o sentido de uma palavra é a soma de todos os eventos psicológicos que a palavra desperta em nossa consciência” (Vigotski, p. 181, 2008). Sendo assim, a criança pode na fala oral acreditar possuir o conceito científico, através do significado das palavras, mas somente quando o sentido destas é atingido que a escrita ganha corpo, efetivando a aprendizagem, pela exigência da habilidade de alta abstração para organização das ideias.

No segundo grupo, os sujeitos buscam explicar o fenômeno que estudaram, denotando a inclinação em relatar o que foi aprendido em si com a profundidade da explicação do fenômeno. Indícios de uma atenção deliberada e memória lógica fazem-se presentes nesse grupo, mas a falta de uma abstração mais profunda somada ao processo intermediário da operação de tradução de fala interior em escrita resultou em uma estrutura com ligações ainda frágeis, porém com a clareza do desenvolvimento evidente do estágio de escrita.

O grupo III assemelha-se ao grupo II, no que se refere à inclinação em explicar o que foi aprendido. Entretanto, os sujeitos do grupo III não somente apresentam o fenômeno explicando-o pois ao mesmo tempo associam o conceito científico na escrita. O contato em um contexto linguístico geral com novos conceitos e palavras, dará a criança a necessidade de usar as palavras para mencionar os conceitos, “e uma vez que a tenha usado, a palavra e o conceito lhe pertencem” (Tolstoi¹, 1903, apud Vigotski, 2008, p. 105). Os sujeitos desse grupo apresentam um nível de abstração mais elevado com a capacidade de comparar e diferenciar, o que indica a formação de generalizações por parte dessas crianças e de acordo com Vigotski (2008) a generalização implica na formação de conceitos.

Verificam-se nos relatos dos sujeitos três configurações nas formas de se expressar. A primeira refere-se ao enunciar o que aprendeu, sem explicar o que cada elemento significa. Um exemplo encontra-se no relato do Sujeito 8 no Grupo I. A segunda retrata a tentativa de elucidar um fenômeno ou mais conforme observado em sala. A terceira apresenta também a elucidação de um fenômeno ou mais com a adesão de uma generalização que explicita um elemento além do observado em sala, porém conhecido pelo sujeito que identifica determinada semelhança. Um exemplo é o relato do Sujeito 19 no grupo III.

A primeira forma denota uma preocupação com a demonstração de quantidade de eventos percebidos em sala de aula. Os sujeitos esforçam-se para lembrar os tópicos discutidos em aula para mencionar, pois para eles o principal é a quantidade. A segunda está ligada com o evento que mais chamou atenção e enfoca a qualidade do conteúdo em detrimento da quantidade. A terceira está

¹ TOLSTOI, L. *Pedagogicheskie stat'i* (Ensaio pedagógicos). Kushnerev, 1903.

atrelada não somente com as características intrínsecas de linguagem específica, mas traz um semblante dos conhecimentos prévios dos sujeitos. Ou seja, o sujeito busca explicar o que aprendeu e faz uso de elementos já conhecidos para fundamentar sua explicação, denotando uma compreensão de dimensão generalizada. Isso corrobora com os estudos de Vigotski (2008) em que o desenvolvimento intelectual não é compartimentado conforme os tópicos de aprendizagem.

Os relatos estudados mostram aspectos característicos presentes na maneira própria de falar dos sujeitos, com expressões não mencionadas pelos ministradores da aula (bolsistas do PIBID), mas entendidas e aceitas pelos alunos com as explicações expostas. Percebe-se isso nos relatos com expressões como “bate” carregando o sentido de incidir ou a expressão “se mete” representando para os alunos passagem.

Considerações Finais

Apresentou-se nesse trabalho um estudo de relatos de alunos de uma turma do terceiro ano do ensino fundamental a respeito do que haviam aprendido em uma aula aplicada pelo PIBID do IFPR. Esse estudo surgiu da necessidade de entender como os alunos se expressam, de modo a evidenciar indicadores de aprendizagem.

Três grupos distintos de níveis de abstração foram identificados, com três formas diferentes de expressar a compreensão dos conceitos científicos. Ressalta-se que a maioria dos sujeitos, independente das categorias, opta por denotar a qualidade dos conceitos. E, por algum critério de escolha pessoal, explicitam somente um fenômeno ou dois do que foi estudado durante a aula, acredita-se que essa escolha está relacionada com o episódio da aula que mais chamou atenção, pois reconhece-se a demasiada quantidade de conteúdo apresentada.

Pode-se concluir, a partir da análise dos relatos, que a forma como os alunos relacionam aspectos distintos da realidade para abstrair conceitos científicos caracteriza-se por particularidades de seu vocabulário e suas concepções prévias, que por sua vez estão atreladas ao intento de conhecer a profundidade do fenômeno. Ou seja, os alunos buscam visualizar o universo em que ocorrem tais fenômenos, de modo a buscarem reconhecê-los em seus próprios universos. Desse modo verificam-se dois condicionadores da forma como os alunos aprendem: linguagem e concepções prévias.

Reafirma-se o emprego do conhecimento científico de ciências físicas como contribuinte na percepção generalizante, de modo a desempenhar um papel decisivo na conscientização reflexiva da criança (Vigotski, 2008), reforçando a importância de se desenvolver pesquisas no sentido de compreender como os alunos aprendem e não o quanto eles aprendem. Pode-se perceber no estudo aqui apresentado que os alunos se preocupam com a profundidade do que aprenderam e não necessariamente com a quantidade de eventos aprenderam. Além disso, essa observação auxilia na compreensão do progresso da turma em termos de aprendizagem. E estudos desse gênero podem auxiliar professores a realizarem práticas didáticas que auxiliem no desenvolvimento de conteúdos abstratos, como o da intervenção que gerou os relatos estudados.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA. 1977.

CARVALHO, A. M. P., *et al.* **Ciências No Ensino Fundamental: O conhecimento Físico**. 1. ed. 2ª impressão, São Paulo: Scipione, 2005.

TELES, L. I. S.; MARTINS, R.; TOMACZESCKI, S. A.; COSTA, S. N. R.; PORTELA, C. D. P. Câmara escura: relato de uma oficina do PIBID no ensino fundamental. **Anais da II Semana de Ensino, Extensão, Pesquisa e Inovação do Litoral – SEME²PI**, Paranaguá - PR, 2016.

TELES, L. I. S.; TOMACZESCKI, S. A.; PORTELA, C. D. P. Utilização De Sei Na Construção De Foguetes No Ensino Fundamental: Relato De Experiência Do PIBID. **Ciência é minha praia**, v. 3, n. 1, p. 21-34, 2018.

VIGOTSKI L. S., **Pensamento E Linguagem**. tradução de Jefferson Luiz Camargo, 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

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. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbef/v29n1/a15v29n1.pdf>>, acessado em 23 de junho de 2017.