

Luz e vida: um diálogo com professores de Ciências

*Mônica Cunha Ramos*¹

*Nilva Lúcia Lombardi Sales*²

*Silvia Martins*³

RESUMO

Os programas de formação continuada de professores em museus de ciências permitem uma aproximação do museu com a escola e o estreitamento do relacionamento com os professores. Nesse contexto, o Museu Dica ofereceu o curso “Luz e Vida”, buscando criar um espaço dialógico e promover uma reflexão sobre as práticas. Dessa forma, este trabalho caracterizou o perfil dos professores a partir dos “ciclos de vida” propostas por Huberman (2000) e buscou entender as relações desses professores com o tema, bem como com a proposta dialógica apresentada no curso. No decorrer do curso encontramos dificuldades para o estabelecimento do diálogo, evidenciando a expectativa por uma abordagem transmissiva do conteúdo. Apesar das dificuldades, percebemos o entusiasmo dos professores em relação ao curso.

PALAVRAS-CHAVE: Luz. Dialogicidade. Formação de Professores.

Light and Life: dialoguing with Science teachers

ABSTRACT

Teacher training programs in science museums may allow the museum to be closer to the school and teachers. Therefore, Dica Museum offered the course "Light and Life", looking to promote reflections about the teachers practices and create a dialogical environment. Thus, this paper looked to understand the relationships of these teachers with the subject

¹Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFU. Professora da Escola Estadual Professor Vicente Lopes Perez, Monte Carmelo, MG, Brasil. *E-mail:* monicacunharamos@gmail.com

²Doutora em Ensino de Física pela USP. Professora do Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação e no Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Uberaba, MG, Brasil. *E-mail:* nilva.sales@uftm.edu.br.

³Doutora em Física pela UFRJ. Professora do Instituto de Física e no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. *E-mail:* smartins@ufu.br

and with the dialogical proposal of the course. We found difficulties for the establishment of the dialogue, showing the expectation of a transmissive approach to the content. Despite the difficulties, we noticed the enthusiasm of the teachers in relation to the course.

KEYWORDS: Light. Dialogue. Teacher training.

Introdução

A abordagem das Ciências da Natureza, no contexto do ensino médio, é dividida em três disciplinas: Física, Química e Biologia, sendo que a abordagem desses conteúdos quase sempre não considera aspectos interdisciplinares, apesar de existirem temas que transitam em diferentes disciplinas.

Nesse cenário, no ensino fundamental, a disciplina de Ciências deveria oferecer espaço adequado para a abordagem interdisciplinar desses conteúdos, como sugerido nos documentos oficiais (BRASIL, 1998; MINAS GERAIS, 2005). Ainda que não exista uma definição única para interdisciplinaridade, podemos trazer as ideias defendidas por Pombo (2008) para respaldar essa defesa, já que encontra-se nessa disciplina um espaço de convergência natural dos pontos de vista dos conteúdos oriundos das diversas Ciências da Natureza.

No entanto, os professores de Ciências do ensino fundamental 2 são, em geral, licenciados em Ciências Biológicas e na maioria das vezes sua formação inicial não dispõe do enfoque necessário nos conteúdos de Física e Química, fragilizando a abordagem interdisciplinar.

Nesse contexto, os museus de ciências, que tem o público escolar como seu principal visitante, vêm ampliando suas relações com as escolas, buscando cativar os visitantes e aproximar-se do público (JACOBUCCI, 2008). É importante para o museu estabelecer parcerias que fortaleçam a relação museu-escola, estabelecendo conexões que respeitem as missões e

exigências particulares de cada, ampliando as possibilidades de interação pedagógica. (MARANDINO, 2008).

Os museus e centros de ciências representam, portanto, uma oportunidade para discussões dos diversos temas dentro do ensino de Ciências da Natureza, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, abordando conteúdos ligados às três disciplinas.

Nesse sentido, esses espaços vêm promovendo cursos de formação continuada, buscando contribuir para a melhoria do ensino de Ciências (VALENTE, CAZELI, ALVES, 2005). Esses programas permitem ao museu uma relação mais estreita com professores e escolas, tanto no sentido de divulgar o museu e suas exposições, como buscando colaborar para a melhoria do ensino de Ciências (JACOBUCCI, 2008).

Nesse contexto, desde 2011 o Museu Diversão com Ciência e Arte (Dica) da Universidade Federal de Uberlândia, vem promovendo cursos voltados para professores, por meio do seu programa de formação continuada.

Além disso, sendo o Museu Dica um museu universitário, vale ressaltar o papel extensionista do seu programa de formação de professores, criando conexões entre a academia e a comunidade escolar, valorizando o diálogo, as reflexões trazidas pelos participantes e buscando contribuir de fato com a ampliação de suas formações iniciais (SALES, 2014).

Em virtude do que foi mencionado, entendemos que os cursos de formação continuada devem considerar as contribuições de Freire (2011) quanto à diferenciação dos termos Extensão e Comunicação. Haja vista que o termo Extensão, sugere uma entrega ou transferência da informação, representando uma “invasão” à cultura do participante, enquanto o termo Comunicação, que em sua essência, significa “passar e receber mensagens”, indo ao encontro com um modelo de curso dialógico.

Desta forma, o programa de formação continuada do Museu Dica busca elaborar cursos de formação de professores na perspectiva do “Modelo Prático-Reflexivo” (JACOBUCCI; JACOBUCCI; MEGID NETO, 2009), em

que o professor constrói o conhecimento a partir de sua reflexão com relação à sua prática, buscando considerar suas experiências. Atendendo, então, à perspectiva dialógica proposta por Freire (1996).

Assim, o curso “Luz e Vida” foi oferecido no primeiro semestre de 2014, inspirado nas ações preparatórias para o Ano Internacional da Luz, em 2015. Desta maneira, consideramos o curso de formação continuada uma boa oportunidade para a discussão dessa temática com professores da educação básica “preparando o terreno” para as ações do próximo ano.

Esse trabalho buscou, assim, compreender as relações que os professores participantes do curso estabeleceram tanto com a temática, quanto com a abordagem da mesma. Com isso esperamos compreender as relações com esses professores e buscar melhorar as propostas dos cursos de formação do Dica.

Metodologia

Esse trabalho busca compreender as diferentes relações dos professores cursistas, com a temática do curso, bem como com a proposta dialógica apresentada no curso de formação continuada de professores do Museu Dica “Luz e Vida”, realizado no primeiro semestre de 2014.

Para a construção dos dados, gravamos os encontros realizados e transcrevemos os episódios destacados para análise, e utilizamos documentos produzidos pelos professores. Entre os documentos constam uma ficha de inscrição para conhecer o perfil profissional dos docentes, um questionário inicial, aplicado no 1º encontro que, junto com as discussões iniciais, buscou compreender a relação dos professores com os conteúdos, e suas expectativas com a proposta do curso, e um questionário final, que buscou conhecer melhor as percepções professores, acerca das experiências vividas durante o curso.

Nos apoiamos em Ludke e André (1986) para afirmarmos que se trata de uma pesquisa qualitativa, por se caracterizar por: 1) teve o ambiente

natural como sua principal fonte de dados, 2) houve uma maior preocupação com os processos do que com os produtos e 3) os dados recolhidos foram preferencialmente descritivos (p11-12).

Além disso, podemos caracterizá-lo como um estudo de caso, que ainda segundo as mesmas autoras:

Os estudos de caso buscam retratar a realidade de uma forma completa e profunda. O pesquisador procura revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema, focalizando-o como um todo. (LUDKE; ANDRE, 1986, p. 19)

Desta forma, buscamos conhecer o perfil desses professores, suas expectativas em relação ao curso e sua relação com o conteúdo e as estratégias dialógicas propostas. Para organizar as discussões, iniciaremos com a apresentação do perfil profissional dos participantes, extraídos do questionário inicial e das transcrições das discussões realizadas no 1º encontro.

Procuramos, então, organizar o perfil dos professores participantes a partir do seu tempo de docência. Existem diversos trabalhos que discutem sobre desenvolvimento profissional (FOLLE; NASCIMENTO, 2008), entretanto, nesse trabalho consideraremos a perspectiva de “ciclo de vida” ou as “fases” da docência descritas por Huberman (2000), por apresentar uma estrutura mais longa e detalhada:

- *entrada na carreira* (ocorrendo entre 1 e 3 anos de docência);
- *estabilização* (ocorrendo entre 4 e 6 anos de docência);
- *fase da diversificação* (entre 7 e 25 anos de profissão);
- *fase da serenidade* (de 25 a 35 anos de docência) e;
- *fase do desinvestimento*, ou a preparação para finalizar a carreira (de 35 a 40 anos de profissão).

Além disso, as classificações de Huberman (2000) nos parecem adequadas para organizar o perfil dos professores do curso “Luz e Vida”, por

considerar que, apesar da proposta de classificação estabelecer expectativas acerca da carreira docente, o desenvolvimento da carreira é um processo e não uma série de acontecimentos. Desse modo, a classificação oferece um panorama geral para a classificação do desenvolvimento da carreira docente, mas a prática pode ser flexível, de modo que a trajetória dos professores pode apresentar diferenças, devido a fatores particulares da experiência de cada um.

No segundo momento, ainda apoiadas nas transcrições das discussões realizadas no 1º encontro, buscamos compreender as expectativas dos professores sobre o curso “Luz e Vida”. Tais discussões iniciais orientaram a primeira reestruturação do curso e definiu outras temáticas a serem incluídas nos próximos encontros.

As discussões seguintes foram organizadas de acordo com as estruturas de cada encontro em três grupos: Documentos Oficiais e Materiais de Apoio; Oficinas e Atividades Práticas e; Socialização e Fechamento.

Documentos Oficiais e Materiais de Apoio (2º e 4º encontros): Reúne os dois encontros em que foram discutidos os documentos oficiais, materiais de apoio e estratégias de abordagem do tema.

Oficinas e Atividades Práticas (3º, 5º e 6º encontros): Discussões sobre os encontros que abordaram conteúdos específicos, além daqueles demandados pelos professores nas discussões iniciais.

Socialização e Fechamento: Discussões realizadas no último (7º) encontro, buscando compreender o olhar do professor, com o intuito de avaliar esse curso. Além disso, com essas discussões procuramos aprender com esses professores e assim criar um caminho para aperfeiçoar o programa de formação do Museu Dica.

O Curso Luz e vida

O curso foi realizado no período de 29/03/2014 a 25/05/2014, contando

com 8 oito professores participantes, todos com formação em Ciências Biológicas ou Biologia.

Buscamos estruturar o curso numa perspectiva dialógica, problematizando discussões metodológicas e de conteúdo, de modo a não limitar nossas ações a uma estrutura de entrega (FREIRE, 1996).

Assim, os encontros foram organizados inicialmente a partir do olhar da equipe sobre as informações da ficha de inscrição, como um ponto de partida, sendo essa estrutura flexível. Dessa forma, em cada encontro, as dificuldades, expectativas e experiências dos professores, ofereceriam suporte para a reestruturação dos encontros seguintes. O quadro 1 apresenta um resumo da estrutura final do curso.

QUADRO 1 - Descrição do “Curso Luz e Vida”

1º Encontro	Apresentação e discussões iniciais
Aplicação de questionário e diálogos sobre as expectativas e anseios dos professores.	
2º Encontro	Documentos Oficiais e Materiais de Apoio
Apresentações e discussões sobre os documentos oficiais norteadores da disciplina de Ciências, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os Conteúdos Básicos Comuns (CBC) da Proposta Curricular Mineira e Livros Didáticos.	
3º Encontro	Oficina de Espectroscopia
Discussão dos conteúdos, atividades práticas e demonstrações lúdicas para abordagem da natureza da luz, com a uma colabora externa ao Museu Dica.	
4º Encontro	Os Três Momentos Pedagógicos
Proposta metodológica que prioriza a dialogicidade, adaptando a perspectiva de Paulo Freire (1996) para o contexto do ensino de Ciências por Delizoicov e Angotti (1992).	
5º Encontro	Oficina sobre Fotossíntese
Essa oficina buscou discutir o papel da luz na Fotossíntese, com uma colaboradora externa ao Museu Dica.	
6º Encontro	Temas gerais e atividades práticas
Uso de softwares, vídeos e experimentos para a discussões sobre a natureza da luz e as relações entre a “cor pigmento” e a “cor luz”.	
7º Encontro	Encerramento e Socialização
Pensado como um momento de socialização das propostas, evidenciou dificuldades e desconfortos dos professores para a apresentação de suas ideias.	

Fonte: As autoras

Professores Participantes: O Perfil de Formação Profissional

Para discutir o perfil dos professores, nos apoiamos na síntese das informações coletadas na ficha de inscrição, apresentadas no quadro 2, que nos permitiu observar que 6 desses participantes já apresentam histórico de participação em outras formações continuadas e 7 deles possuíam pelo menos uma em nível de pós-graduação. O único participante que não possui pós-graduação ou curso de formação continuada era o docente menos experiente, com apenas 1,5 anos de docência. Este cenário indicou aos organizadores um grupo preocupado com sua formação e capacitação. Para colaborar para as discussões, consideraremos a perspectiva de “ciclo de vida” ou as “fases” da docência descritas por Huberman (2000).

QUADRO 2 - informações sobre os participantes do curso “Luz e Vida”.

Prof.	Pós Graduação (stricto e Latu senso)	Curso livre de formação continuada	Docência (anos)
1	- Especialização em gestão Pública em Saúde; - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (cursando).	- Astronomia; - Educação para relações étnico raciais	08
2	- Especialização em Educação Ambiental; - Especialização em Ensino de Ciências.	- Astronomia; - Práticas de Laboratório;	19
3	- Especialização em Gestão Ambiental	-----	17
4	- Especialização em Geografia nos anos iniciais	- Astronomia; - material didático na geografia; - recursos tecnológicos	07
5	-----	-----	1,5
6	- Mestrando em Educação (cursando)	- Energia e movimento	03
7	- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (cursando).	- Astronomia	04
8	- Especialização em Educação em direitos humanos	- Planejamento e currículo	08

Fonte: as autoras

Nesse contexto, os participantes 5 e 6 encontram-se na fase de entrada da carreira, que caracteriza-se por um estado de sobrevivência, que “traduz o ‘choque do real’, a confrontação inicial com a complexidade da

situação profissional” (HUBERMAN, 2000, p. 39), e de descoberta que “traduz o entusiasmo inicial, [...] por se sentir colega num determinado corpo profissional” (HUBERMAN, 2000, p. 39). Assim, segundo esse autor, podemos esperar que os professores dessa fase, em geral, não busquem espaços de aperfeiçoamento e sim procurem fortalecer as relações com o ambiente escolar. Contudo, a presença desses 2 professores no nosso curso parece nos indicar que, em alguns casos, uma das formas de fortalecimento dessa relação como o ambiente escolar possa precisar de apoio via formações externas, reforçando a ideia de que a trajetória dos professores pode apresentar diferenças, devido a fatores particulares da experiência de cada um. Um indício disso é encontrado na fala do professor 5, registrada no primeiro encontro do curso, ao informar que não encontrou ajuda, entre seus colegas mais experientes, quando se deparou com uma contradição sobre o que ensinar, já que os documentos oficiais indicam uma sequência de conteúdos diferentes daqueles presentes no livro didático.

O participante 7 está na fase da estabilização, momento em que se tem a consolidação do profissional enquanto professor e que se forma o sentido de pertencimento desse como parte de um corpo profissional, ficando mais à vontade para enfrentar o cotidiano escolar e buscar aperfeiçoar o seu repertório didático (HUBERMAN, 2000).

Os demais encontram-se na fase da diversificação, que acaba sendo mais ampla, pois é nela: “que as pessoas lançam-se, então, numa pequena série de experiências pessoais, diversificando seu material didático, os modos de avaliação, a forma de agrupar os alunos, as sequências do programa, etc.” (HUBERMAN, 2000, p.41).

Esses participantes representam um grupo que, integrados ao ambiente escolar, tem potencial para contribuir nos espaços de formação para as trocas entre os docentes e formadores, além de se mostrarem abertos para conhecer novas abordagens.

Analisando esse panorama, identificamos um grupo em que a maioria dos participantes vive o momento de buscar novas possibilidades pedagógicas para a sua rotina escolar.

Além disso, voltando o olhar para os cursos de formação continuada realizados anteriormente pelos participantes, percebemos que o foco por qualificação está na área da educação e na busca da melhoria da formação docente. Identificamos ainda uma preocupação desses professores em buscar apoios relacionados aos conteúdos específicos, com destaque aos conteúdos ligados à astronomia.

Com relação à formação inicial desses professores, a partir do questionário inicial e das discussões iniciais, identificamos diferentes manifestações sobre o fato de que os conteúdos de física representam a principal dificuldade com relação aos conteúdos específicos estudados. Nesse sentido, todos os professores relataram que o conteúdo de Física abordado no curso de graduação em Biologia foi insuficiente, como pode ser percebido respostas retiradas do questionário inicial aplicado aos professores

Tive uma Física (conteúdo) que basicamente reproduziu o que aprendi no ensino médio, muito limitada, em pouco tempo e sem uma base teórica (Professor 1).

A formação em Ciências Biológicas não nos prepara para temas específicos de Física, visto que os conteúdos da Biologia são mais afins com a Química (Professor 2).

Essas dificuldades foram observadas pela equipe do Museu Dica em outros cursos de formação (SILVA; SANTOS, 2017), reforçando a necessidade de discussão desses conteúdos.

Os professores destacaram, ainda, dificuldades relacionadas à abrangência dos temas das ciências e a falta de suporte na graduação:

[...] os cursos de licenciatura de uma maneira geral não são preparados para trabalharem e formar profissionais com essa interface (Professor 8).

Assim, consideramos que essas dificuldades apresentadas pelos professores relacionam-se a déficits quanto à teoria e a prática de acordo com o caráter disciplinar dos programas de formação e a seu distanciamento da realidade profissional dos professores (BORGES, 2000).

Expectativas para a Formação Continuada

Ainda que as expectativas da equipe em abordar uma temática voltada para a Luz de alguma forma estivesse ligada aos interesses do Dica, os motivos que trouxeram os professores para o curso estão relacionados às suas experiências e interesses em relação aos conteúdos e abordagens.

Assim, procurando evitar o que Freire (2011) chama de “invasão cultural”, a proposta para esse curso buscou criar possibilidades de adequação do tema e práticas, de acordo com as necessidades formativas dos professores apresentadas nos encontros. Mantendo-se, assim, uma perspectiva “prático-reflexiva” (JACOBUCCI; JACOBUCCI; MEGID NETO, 2009), valorizando as experiências prévias e abrindo espaço para a exposição dos principais problemas vivenciados por eles.

Destacamos, assim, que buscamos estabelecer nesse curso uma construção coletiva de saberes e não uma mera transmissão dos mesmos. Consideramos, portanto, importante analisar as concepções dos professores cursistas sobre essa formação, com base no questionário inicial e nas discussões no decorrer dos encontros.

Nesse sentido, por um lado, houve uma preocupação desses professores, com os aspectos metodológicos, a fim de trazer novas estratégias para o trabalho em sala de aula. Isso pode ser percebido pelas indicações deles no questionário inicial, como por exemplo:

Discutir estratégias didáticas diferentes sobre o assunto, aplicá-las ou adaptá-las para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Médio (Professor 6).

Aprender novas técnicas para o ensino, principalmente para ministrar aulas práticas (Professor 8).

Por outro lado, todos os professores deixaram transparecer a vontade de melhor compreensão do tema Luz e sua abordagem, principalmente no ensino fundamental 2, como destacado nas falas abaixo obtidas da transcrição das discussões do primeiro encontro:

Gostaria de aprender sobre luz para atuar nos anos finais do ensino fundamental, que trabalham temas de Física e Química (Professor 1).

Esse ano irei trabalhar esse tema com o 6º ano e gostaria de inserir práticas, experiências e conhecimentos novos (Professor 7).

Ainda sobre a formação continuada, o professor 5, que lecionava há 1,5 anos, portanto, na fase de entrada na carreira, declarou buscar apoio da equipe do curso e de professores experientes para se fortalecer nesse momento de confrontação inicial com a complexidade da situação profissional (HUBERMAN, 2000).

Além disso, considerando as discussões iniciais realizadas no 1º encontro, percebemos que os professores buscaram o curso de formação para aprender conteúdos e obter “receitas” que pudessem aplicar nas aulas.

Esta expectativa evidenciou o desejo dos professores por um curso transmissivo e com “entregas” pré-determinadas. O desafio da equipe foi, portanto, oferecer ao professor o apoio que buscavam no curso, sem abrir mão das trocas, procurando construir um ambiente dialógico.

Documentos Oficiais e Materiais de Apoio

A discussão sobre as práticas docentes, no 1º encontro, levantou questões sobre o planejamento anual, avaliação e currículo, além de destacar a importância do planejamento das aulas.

Essas discussões orientaram a reorganização do 2º encontro, que iniciou-se com uma problematização sobre a relação existente entre os documentos oficiais, as propostas curriculares e os materiais de apoio (livros didáticos) utilizados em sala de aula.

A questão de que os livros didáticos disponíveis não têm a mesma estrutura de organização de conteúdo proposta pelos Conteúdos Básicos Comuns (CBC) presentes na proposta curricular mineira foi levantada como uma grande dificuldade por todos os professores. Essa dificuldade pode ser resumida no depoimento dado pelo professor 5 durante as discussões do primeiro encontro do curso:

como eu entrei agora, aí bateu o CBC e o livro, e eles não têm o mesmo conteúdo, daí isso me deu um nó na cabeça. E como o CBC foi inserido recentemente, o professor tem muita dúvida... O livro que eu uso no 1º ano do ensino médio não combina, então eu faço o seguinte, eu priorizo o CBC com aquilo que o CBC tem no livro (Professor 5).

De maneira geral, apesar de organizarem seus planejamentos respeitando o CBC, houve um certo constrangimento no grupo durante as discussões e disseram que a maior parte dos professores com quem trabalham acaba seguindo o livro didático sem se preocupar com o CBC:

[...] Os professores têm muita dúvida [...] acaba que a maioria não trabalha o CBC e trabalha só o livro (Professor 5).

Desse modo, não ficou claro se a maior parte dos professores participantes trabalha os conteúdos propostos pelo CBC, apesar das

dificuldades que encontram, ou se optam pela utilização da sequência proposta no livro didático. Todavia, todos destacaram que as discussões levantadas nesse encontro contribuíram para que compreendessem melhor as possibilidades de planejamento.

Voltou-se a falar sobre o tema luz, de modo que os professores discutiram sobre que conteúdos relacionados a esse tema são trabalhados em sala de aula:

A gente fala muito na parte de fotossíntese, na parte voltada para a Física [...]; ver as cores, fototropismo, temperatura, a luz solar e os planetas, astronomia, o que são ondas [...] (Professor 3).

O básico do ensino médio, que vai lá ver o arco-íris no prisma, o básico bem básico, luz, óptica, formação de ondas (Professor 5).

Na fala do professor 5 percebemos a dificuldade de abordagem do assunto, refletindo suas fragilidades tanto em sua formação inicial como na experiência em sala de aula (1,5 anos). Já o professor 3, apresenta a complexidade do tema e os diferentes conteúdos que tratam da luz no ensino básico, levantando em todo o grupo questionamentos sobre a natureza da luz e a relação com a vida, astronomia, entre outros.

A partir dessas discussões, a equipe buscou responder aos questionamentos dos professores, apresentando os conceitos ligados à natureza da luz e, considerando que o tema da astronomia foi levantado na maior parte dos diálogos dos professores, foi desenvolvida a atividade “Astrônomo Mirim” (PIETROCOLA *et al.*, 2010) que liga a temática Luz à astronomia, discutindo possibilidades de abordagem em sala de aula. Essa atividade trouxe uma temática diferente e permitiu discutir as relações da luz emitida com os elementos químicos presentes nas estrelas. Tal temática encantou os professores que, por tratar-se de um conteúdo de Física moderna, não tinham tido contato durante sua graduação.

Essa abordagem da natureza da luz ampliou as possibilidades de discussão sobre o tema para além da óptica geométrica que é apresentada na educação básica e possibilitou ainda a relação de conteúdos de Física e Biologia numa perspectiva mais complexa, como por exemplo a fotossíntese.

Assim, nos encontros seguintes, a equipe convidou duas participantes externas, com expertise nessas temáticas; uma que trabalha para a popularização da Física Moderna, para a realização de uma oficina de espectroscopia (3º encontro) e outra (5º encontro) com uma oficina sobre fotossíntese. Tais oficinas serão discutidas na próxima seção, reservada para as atividades práticas.

Além disso, no quarto encontro, foi apresentada a proposta metodológica dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992), que adapta a proposta de Freire (1996) para o contexto do ensino de Ciências na educação básica. Para exemplificar tal metodologia, foi realizada uma oficina abordando o tema de óptica geométrica, que é mais familiar aos professores, empregando, portanto, a dinâmica dos três momentos pedagógicos e utilizando ferramentas de apoio acessíveis, como a simulação “curvando a luz”⁴ e práticas com objetos de baixo custo.

A dinâmica dos três momentos pedagógicos visa fomentar o diálogo no processo de construção do conhecimento. No entanto, como a oficina tratava de conteúdos específicos de física, ficou evidente a dificuldade para manter as discussões, apesar da participação ativa dos professores cursistas nas discussões sobre os planejamentos e os documentos oficiais.

Ainda durante essa oficina os professores não se envolveram muito com as discussões, mas cobravam sempre da equipe as explicações e respostas prontas. Acreditamos que, por terem dificuldades conceituais, os professores não quiseram participar para que o grupo não percebesse suas fragilidades.

Esse comportamento, que se repetiu em todos os encontros que abordaram conteúdos (em especial nas oficinas), dificultou a proposta

⁴ Simulação disponível no repositório de objetos virtuais da Universidade do Colorado, disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/bending-light

dialógica da equipe, e reforçou a visão que o professor tem de si, de que deve ser o “detentor do conhecimento”, como é comum no modelo transmissivo ou bancário (FREIRE, 1996), não se permitindo “errar” diante dos colegas e da equipe.

Oficinas e Atividades Práticas

Considerando as expectativas e inseguranças dos professores em relação aos conteúdos propostos no curso e discutidos na etapa de reconhecimento do grupo, foram organizadas oficinas para a abordagem de tópicos que discutissem a natureza da luz e contextos de Física e Biologia. Ofereceram-se algumas “entregas” solicitadas por eles, buscando-se, ainda assim, manter o espaço de diálogo e construção do conhecimento.

No 3º encontro foi realizada uma oficina de espectroscopia, com a presença de uma participante externa. A oficina ocorreu com a discussão dos conteúdos e as concepções dos professores sobre o tema, seguido da realização de atividades práticas e demonstrações lúdicas para abordagem da natureza da luz. No intuito de contribuir para que os professores pudessem levar as discussões para a sala de aula, eles receberam um kit⁵ preparado pela equipe de apoio do Museu Dica, contendo uma caixinha⁶ para experimentos de espectroscopia e alguns outros materiais de apoio para o trabalho com o tema em sala de aula.

Foram abordados conteúdos que os professores não conheciam, conceitos de física moderna relacionados à natureza da luz, além da contextualização da teoria e prática, apresentados em experimentos simples, como o espectroscópio ou mesmo pela demonstração do tema em situações cotidianas, como a formação de um arco-íris. Como resultado dessas situações foi possível perceber um certo estranhamento, por tratar-se de um

⁵ O kit entregue aos professores continha um cd com os conteúdos abordados; uma apostila que trazia teoria e prática associada aos temas abordados no curso, sugestões de softwares, simulações entre outros e alguns materiais para experimentos em sala, como por exemplo, laser e tintas.

⁶ Trata-se de uma caixa com uma pequena abertura com um pedaço de CD funcionando como uma grade de difração, que permite observar os espectros emitidos por diferentes lâmpadas. É um aparato de fácil reprodução pelo professor cujo modelo está disponível em:
<http://www.pontociencia.org.br/quantica/espectroscopio.pdf>

conteúdo novo para esses professores, como pode ser percebido em uma das respostas do questionário final:

O curso foi o “despertar” sobre o tema, assim preciso estudar mais sobre os temas abordados, para propor atividades contextualizadas para os alunos de acordo com os seus materiais disponíveis. Acho que o tema da luz como partícula e onda contribuiu para o meu conhecimento, pois antes eu pensava em luz apenas como onda (Professor 6).

Mas ainda assim, os professores consideraram a temática interessante permitindo conhecer melhor esses conceitos e alguns mostraram-se interessados em levar essas discussões para a sala de aula, como destacado pelo professor 8 durante as discussões realizadas no último encontro:

Acho que tudo o que aprendi será relevante na minha prática. A parte de espectroscopia foi bem interessante, pois mostra a decomposição da luz na prática, o que torna a aprendizagem mais significativa. Pretendo fazer essa prática com meus alunos do 9º ano. Todos os temas trabalhados tiveram sua relevância (Professor 8).

Considerando as dificuldades apresentadas pelos professores com relação aos temas de Física, foram promovidos outros momentos para discuti-los. No 4º encontro, por exemplo, foi trabalhado o tema de ótica geométrica – sugerido pelos professores – utilizando a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) – que era o foco principal desse encontro. A temática de ótica geométrica foi considerada para a apresentação dos 3MP, considerando as dificuldades e anseios evidenciados. Nesse sentido, entendemos que a estrutura flexível do curso nos permitiu adaptar às necessidades formativas dos participantes.

No 5º encontro discutimos o papel da luz na fotossíntese, temática indicada pelos professores como uma das principais utilizadas na abordagem do tema luz nas aulas de Ciências e Biologia. Por ser um tema mais ligado aos conteúdos de Biologia, os professores se identificaram com as discussões, considerando a temática bastante adequada e com novas possibilidades para a abordagem do mesmo, como pode ser observado nas sugestões e considerações destacadas do questionário final:

Acho que deveria ter abordado mais práticas voltadas à fotossíntese (Professor 8).

O que mais me chamou a atenção foi a temática da fotossíntese e cor luz e cor pigmento (Professor 4).

Poderia ter sido trabalhado também a parte de quimiossíntese (Professor 4).

Percebemos que as discussões sobre os temas, a cor da luz e a cor dos pigmentos, despertaram o interesse dos professores participantes e optamos por ampliá-los no próximo encontro. Para isso utilizamos alguns experimentos do acervo do museu DICA para discutir os conceitos relacionados com a cor do ponto de vista da luz e dos pigmentos, a fim de contextualizar a relação existente entre o espectro de cores da luz visível e a fotossíntese.

Neste mesmo encontro, complementamos a abordagem dos temas de luz no dia a dia, por meio de uma oficina de óptica geométrica, incluindo atividades sobre a formação de imagem em espelhos e sobre defeitos da visão.

Considerando as demandas dos professores, que esperavam “receber receitas prontas” por parte da equipe, as oficinas ofereceram um certo conforto para eles. Isso porque, apesar de buscar manter o diálogo sobre os conteúdos e possibilidades de abordagem (conseguindo uma participação maior dos professores nesse momento), em diversos momentos foram apresentados exemplos e estratégias.

A partir deste curso pude compreender um pouco mais sobre luz e como trabalhar com práticas fáceis, baratas e que se inserem no dia a dia dos alunos (professor 7).

Nesse contexto, percebemos a necessidade de construir pontes para a abordagem em sala de aula. Por isso solicitamos que os professores trouxessem propostas próprias para o próximo encontro, a fim de contextualizar os temas discutidos nos encontros com a realidade vivenciada por cada um deles em suas salas de aula.

Socialização e Fechamento

Apesar do aparente entusiasmo inicial, nenhum dos participantes trouxe para o 7º encontro uma proposta completa a ser socializada. Mas todos trouxeram ideias, o que permitiu uma discussão coletiva. Destacou-se nessas discussões a inclusão de atividades experimentais sobre óptica geométrica e a ampliação da discussão sobre luz e fotossíntese.

Desse modo, se por um lado, a equipe frustrou-se por não ter conseguido finalizar o curso com materiais preparados pelos professores, entendemos que essa dificuldade alinha-se com aquela observada em todos os encontros. Apesar disso, os professores destacaram, durante as discussões do último encontro, que o curso foi importante tanto para a compreensão do conteúdo como com a percepção de diferentes abordagens do tema no ensino de Ciências e Biologia:

Podemos aliar o conteúdo de fotossíntese, com o comportamento dualístico da luz, mostrando o que é um fóton, mostrando a espectroscopia da luz [...] (Professor 8).

Os professores também destacaram a importância de trazer uma discussão acerca dos documentos oficiais, em especial o CBC, que é uma

difficuldade apresentada por eles para a implementação da proposta em sala de aula:

Todos os temas foram elucidados, para mim, os mais relevantes foram sobre as primeiras aulas, sobre as leis, CBC e como podem montar um trabalho com um aluno e quais as metodologias aplicadas, todos os temas foram ótimos (Professor 3).

Percebemos nessa fala que o professor não se sentia seguro, em um primeiro momento, em relação ao que diz respeito aos documentos e materiais de apoio, que deveriam orientá-lo durante o planejamento de sua aula. Desse modo, acreditamos que a apresentação do CBC no ambiente escolar acontece sem priorizar as discussões com os professores, reforçando a necessidade de abordagem desses conteúdos em cursos de formação continuada.

Além disso, foram apresentadas sugestões e considerações sobre a estrutura do curso, colaborando para a organização de outros cursos promovidos pelo Museu Dica; sendo que uma das principais questões levantadas foi a necessidade de atividades não presenciais, permitindo que a equipe e os professores trabalhem os temas do curso antes dos encontros.

Considerações Finais

O curso “Luz e Vida”, propôs estabelecer um diálogo com os professores participantes, com uma estrutura flexível, criando possibilidades de adequação de acordo com as necessidades apresentadas nos encontros.

A maior parte dos participantes encontravam-se em um momento da carreira em que é comum a busca por aperfeiçoamento, o que pode ser percebido pelo perfil apresentado pelos docentes, uma vez que, à exceção do professor mais novo, todos já haviam participado de cursos de formação e/ou pós-graduação.

Considerando a temática do curso, os professores destacaram dificuldades especialmente nos conteúdos relacionados à Física. Por isso eles buscaram o apoio no curso de formação para obter “receitas” e soluções para suas dificuldades, o que evidenciou um desejo por uma abordagem transmissiva, levando a uma dificuldade no estabelecimento do diálogo e na busca por espaços de troca sempre que os assuntos estavam diretamente relacionados com o conteúdo.

Apesar dessa dificuldade, os professores demonstraram entusiasmo pelos temas abordados, considerando que o curso foi importante para a compreensão do conteúdo e para diferentes considerações sobre as possíveis abordagens do tema no ensino de Ciências e Biologia.

Percebemos também que os professores não se sentiam seguros em relação aos documentos oficiais (em especial o CBC) e os materiais de apoio que deveriam orientá-los em seus planejamentos.

Por fim, o curso permitiu à equipe refletir sobre a estrutura geral do mesmo e aprender sobre a relação com os professores, trazendo um olhar crítico para o seu programa de formação continuada e a necessidade de repensar os próximos cursos buscando promover, inclusive, atividades à distância.

Agradecimentos

Agradecemos à Fapemig pelo apoio financeiro.

Referências

BORGES, A. S. **Análise da formação continuada dos professores da rede pública de ensino do estado de São Paulo**. Educação continuada: reflexões, alternativas. Campinas: Papyrus, p. 39-61, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso em: 20 abril 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1992. 2ª. ed.

FOLLE, A e NASCIMENTO, J. V. Estudos sobre Desenvolvimento Profissional: Da Escolha à Ruptura da Carreira Docente. *Revista da Educação Física/UEM* vol. 19, n. 4, p. 605-618, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*, São Paulo: Paz e Terra, 1996

_____. *Extensão ou Comunicação?* Tradução Rosika Darcy de Oliveira, 15ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2011

HUBERMAN, M. *O ciclo de vida profissional de professores*. In: Nóvoa, A. (Org.) *Vida de Professores*, 2000, Porto. 2000

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *EM EXTENSÃO*, Uberlândia, V. 7, p. 55-66, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B.; MEGID NETO, J.. Experiências de formação de professores em centros e museus de ciências no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.1, p. 118-136, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986

MARANDINO, M. (org.) *Educação em Museus: A Mediação em Foco*. Geenf / FEUSP, 2008

MINAS GERAIS. Resolução SEE nº 666, de 07 de abril de 2005. *Estabelece os Conteúdos Básicos Comuns a serem obrigatoriamente ensinados pelas unidades de ensino estadual que oferecem os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio*. Diário Oficial de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 08 abr. 2005. Disponível em: https://www.educacao.mg.gov.br/images/documentos/%7BA6FF8791-B1D3-4FBB-B4B5-6AFEE169185A%7D_resol0033.pdf Acesso em: 20 abril 2018.

PIETROCOLA, M. P.O; POGIBIN, R. C.; OLIVEIRA, R. C. A.; ROMERO, T. R. L. *Física em Contextos: pessoal, social e histórico* V. 3. São Paulo, FTD, 2010

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. *Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste*. V.10 n.1, p. 9-40, 2008.

SALES, N. L. L. *Problematizando o ensino de física moderna e contemporânea na formação continuada de professores: análise das contribuições dos Três Momentos Pedagógicos para construção da autonomia docente*. 2014. 217p (Doutorado) Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA A. L. S. e SANTOS, S. M. Um Curso de Física para Professores de Ciências Naturais Do Ensino Fundamental. *Cadernos da Pedagogia*. São Carlos, ano 10, v. 10, n. 20(10), 2017

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F.: Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

Recebido em maio de 2018.

Aprovado em abril de 2019.