

# FORMAÇÃO DOCENTE PARA REFLETIR E AGIR EM PROL DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Angelisa Benetti Clebsch - IFC

Otávio Boheco - IFC

Agência financiadora: não contou com financiamento

Eixo temático: Processos do ensino e da aprendizagem

Categoria: Trabalho Completo

## RESUMO

O desenvolvimento dos profissionais de educação é necessário para atuação na escola contemporânea, imersa em uma sociedade em contínuas transformações. Os fazeres profissionais na atualidade precisam contemplar reflexões contínuas do processo de ensino-aprendizagem e exigem do profissional formação permanente. Promover a Alfabetização Científica na educação básica é uma necessidade para a inserção consciente e crítica dos sujeitos na sociedade. Neste sentido as ações educacionais devem oportunizar perspectivas de formação aos professores, visando o seu desenvolvimento profissional e a adaptação as mais diversas situações que envolvem a complexidade do ato educativo. Visando contribuir com esta realidade o Instituto Federal Catarinense – campus Rio do Sul ofertou em 2013 o curso “Formação de professores de ciências naturais e exatas: reflexão-ação-colaboração” através da constituição de um grupo que integra acadêmicos das licenciaturas, professores em exercício e professores formadores. Este trabalho tem por objetivo apresentar brevemente a dinâmica do curso e explicitar os procedimentos pedagógicos utilizados na abordagem do processo de Alfabetização Científica. A abordagem da pesquisa é qualitativa e como técnicas de análise foram utilizadas a observação direta e a análise documental. Como resultados, houve diálogo entre profissionais de áreas distintas e aproximação entre a realidade escolar e a realidade acadêmica. O desenvolvimento profissional dos envolvidos foi evidenciado através de dados empíricos seja pela utilização explícita das categorias de Alfabetização Científica ou pela promoção da mesma através da abordagem dos conceitos científicos. O planejamento de ensino e a ação pedagógica reflexiva mostraram-se eficientes.

**Palavras chave:** Formação de professores. Alfabetização Científica. Prática Reflexiva.

## 1. INTRODUÇÃO

Formar professores da educação básica para uma prática docente subjacente a uma *Alfabetização Científica*, necessária à inserção consciente e crítica na sociedade, constitui-se um desafio da sociedade contemporânea, em constantes transformações. Neste sentido as ações educacionais devem oportunizar perspectivas de formação permanente aos professores, visando o seu desenvolvimento profissional e a adaptação as mais diversas situações que envolvem a complexidade do ato educativo.

Enquanto Instituição formadora de docentes, o Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Rio do Sul, tem ofertado oportunidades efetivas de formação de professores em exercício através de cursos de extensão. Em 2012 houve a oferta do curso *Formação Continuada de Professores de Ciências Naturais e Exatas* para professores da rede estadual de educação. No ano seguinte, ofertou-se o curso *Formação de Professores de Ciências Naturais e Exatas: reflexão-ação-colaboração* que contou com a participação de professores da rede estadual, municipal e acadêmicos dos cursos de licenciatura em Física e Matemática. No ano corrente está sendo ofertado o “*Curso de Formação Continuada para Professores da Rede Municipal de Ensino de Rio do Sul*” para docentes de todas as áreas.

Neste artigo será apresentada a dinâmica e os procedimentos pedagógicos do curso *Formação de Professores de Ciências Naturais e Exatas: reflexão-ação-colaboração*, desenvolvido pelo IFC em 2013.

Esta experiência de formação docente caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, pois focou-se um curso em particular, elaborado e aplicado a um público bem determinado. O estudo de algo singular, com valor em si mesmo pode ser definido como um estudo de caso (MARLI, ANDRÉ, 2012).

Como métodos de coleta de dados foram utilizados a observação direta participativa e a análise documental (MARLI, ANDRÉ, 2012). A análise documental é um método que permite analisar a própria linguagem dos sujeitos de pesquisa e maneiras de produção na forma de escrita.

A observação ocorreu durante a operacionalização do curso por um dos autores do artigo que acompanhou a elaboração e execução do projeto e uma bolsista, acadêmica do curso de Física-Licenciatura, que registrou os eventos e atividades desenvolvidas durante o curso envolvendo o histórico das aulas, data, horários, local, professores mediadores e temas abordados. “*A observação permite um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado*” (MARLI, ANDRÉ, 2012, p. 26).

Como documentos para análise, utilizamos o projeto do curso, os registros das observações realizadas durante sua operacionalização e trabalhos entregues pela plataforma *moodle*.

Os sujeitos envolvidos eram professores atuantes em disciplinas de Química, Física, Matemática e acadêmicos das licenciaturas. Privilegiou-se neste artigo o trabalho produzido por um grupo da área de Física, por ser a área de atuação dos autores deste artigo.

## 2. A PROPOSTA DE FORMAÇÃO

Philippe Perrenoud (2001) considera as competências necessárias para o profissional da educação. Segundo ele, determinados saberes abrangentes, didáticos e transversais são provenientes da formação continuada, das trocas com colegas e são construídos ao longo da experiência docente. Assim, a relevância da proposta implementada no curso de formação é embasada na ideia de que o professor possui um saber sobre a sua prática pedagógica, porém não está acostumado a explicitar seus conhecimentos e a falar sobre eles. A atitude do pesquisador/formador, então, é a de dar ênfase ao que há de positivo na prática do professor e incentivá-lo a estabelecer diálogos entre as sua prática e pesquisas que estão sendo realizadas na sua área.

Ensinar o professor a pensar com sistematicidade sobre o que faz na sala de aula vem sendo o caminho apontado pelas pesquisas para torná-lo um profissional reflexivo-crítico, autônomo e criativo, além de criar um terreno fértil para que o professor possa produzir uma epistemologia da prática (SCHÖN, 1983). Alguns encaminhamentos práticos têm sido apontados pelos pesquisadores para que o professor aprenda a sistematizar suas reflexões sobre o seu fazer pedagógico.

O curso em questão foi desenvolvido com o objetivo de integrar professores formadores, licenciandos do IFC e professores em exercício de ciências naturais e matemática da educação básica.

A figura 1 ilustra a proposta de integração da relação ternária que idealizamos, na qual todos têm saberes específicos oriundos de sua prática e/ou vivência acadêmica que são importantes nas discussões estabelecidas nos encontros.

Entendemos que a parceria entre formadores/pesquisadores, a vivência dos acadêmicos em formação pré-profissional e a prática dos professores atuantes nas redes de ensino contribui para diminuir a distância entre a educação básica e a pesquisa acadêmica. Assim, os envolvidos com a prática pedagógica nas escolas passam a ter contato com linhas de pesquisa e práticas docentes veiculadas nos periódicos e eventos da área de educação. Os acadêmicos têm a oportunidade de dialogar com os professores em exercício percebendo os problemas enfrentados. Já os formadores têm a oportunidade de relacionar as teorias acadêmicas com a prática escolar. Neste tempo/espço de formação diferenciado todos se desenvolvem, inclusive, por extensão, os estudantes da escola básica.

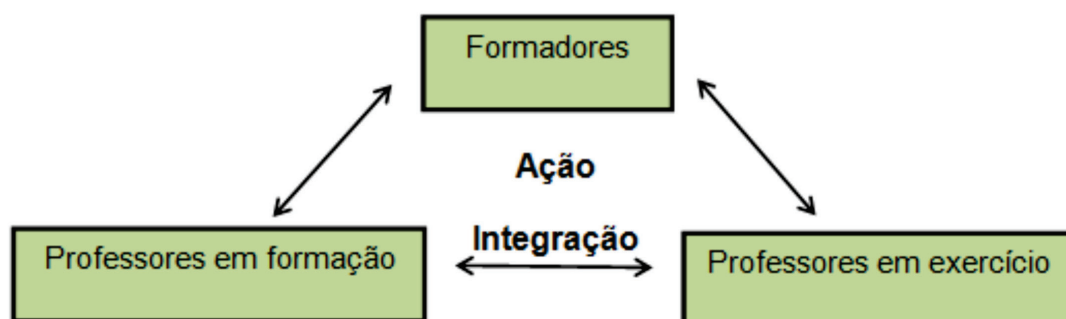


Fig. 1 – Esquema de representação da estrutura do curso

Tendo em vista a presença das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) na educação e com base em autores como Werthein (2000) e Castells (2000) que defendem o uso das TIC's na sala de aula, pois permitem o estabelecimento de processos que se modificam por reorganização de componentes e tem grande capacidade de reconfiguração, optamos pela utilização das mesmas no curso. O *moodle*, que já está disponível na plataforma virtual do IFC, foi suporte para o encaminhamento das atividades e leituras, bem como para os debates no intervalo dos encontros presenciais. Também foi utilizado para comunicação mais imediata da bolsista com os integrantes do curso, mensagens enviadas via celular. O uso da internet e ferramentas de mensagem do telefone móvel no contexto instrucional passaram a transcender fronteiras de espaço e tempo propiciando autonomia para os participantes.

### 3. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO

Como dito anteriormente, o projeto *Formação Continuada de Professores de Ciências Naturais e Exatas: reflexão-ação-colaboração* foi proposto para professores de ciências naturais e matemática e acadêmicos do Curso de Física-Licenciatura e Matemática-Licenciatura do campus. Na operacionalização contou com a colaboração de professores da Instituição das áreas de ciências (Física, Química e Matemática), Pedagogia, gestores da rede Municipal de Rio do Sul e uma bolsista para auxiliar na organização e implementação das atividades.

O curso foi realizado de junho a dezembro de 2013, com carga horária total de 40 horas, incluindo encontros presenciais mensais realizados na Unidade Urbana do IFC e atividades a distância realizadas via *moodle*. O ambiente virtual foi utilizado para proporcionar debates em fóruns de discussão sobre temas mencionados nos encontros presenciais. Também possibilitou que os participantes elaborassem e enviassem à distância alguns trabalhos relacionados aos conteúdos discutidos nos encontros presenciais de maneira complementar. Além disso, eram postados no ambiente virtual, materiais para leitura e discussão nos fóruns *on-line*. Uma limitação do *moodle*, em função da ausência da ferramenta na plataforma disponível na Instituição, foi o envio de mensagens entre o grupo, o que foi contornado com a utilização do e-mail.

Foram realizados seis encontros presenciais. No primeiro encontro foi apresentada a proposta do curso e objetivos. A seguir foi realizado o cadastro dos cursistas no *moodle*, com abertura de fóruns de discussão e postagem de materiais para realização de atividades à distância. Foi definido pelo grupo de participantes que os encontros presenciais seriam realizados de forma dinâmica, incluindo leitura e debates intercalados por atividades práticas, envolvendo a seguinte temática central: *Práticas Pedagógicas em Ciências Naturais e Exatas: Reflexão, Instrumentação Didática e Metodológica*.

Em um segundo momento do primeiro encontro foi realizado o levantamento dos temas que os cursistas gostariam que fossem abordadas no decorrer do curso, visto que uma das propostas era planejar o curso a partir das necessidades e expectativas do grupo que estava se constituindo. Os temas ficaram assim definidos: 1) *Alfabetização Científica*; 2) *Abordagem do cotidiano para o ensino de química*; 3) *Dificuldades de aprendizagem em Matemática e instrumentação*; 4) *Magnetismo/Eletricidade na educação básica* e 5) *Educação Ambiental*.

Também ficou definido que, ao final do curso, seriam elaborados artigos dos temas e propostas pedagógicas discutidas ao longo do curso, de forma colaborativa. Os artigos encontram-se em fase de elaboração para posterior socialização com a comunidade acadêmica. Está previsto para o ano de 2014 a realização de um encontro para discutir as produções e orientar a publicação dos textos.

A temática do segundo encontro foi *Alfabetização Científica* um tema transversal que permitiu perpassar as temáticas dos encontros seguintes.

Na discussão teórica estabelecida em sala de aula foi visto que não há uma definição do que venha a se constituir a *Alfabetização Científica*. Suas origens e justificativas estão conectadas a um movimento por um ensino de ciências voltado para o desenvolvimento pessoal.

Milaré, Richetti e Pinho Alves (2009) apontam que a *Alfabetização Científica* é atribuída a um novo discurso sobre ensinar ciências, defendido por diversos professores e pesquisadores em diferentes países como um processo necessário para que todos tenham um mínimo de conhecimentos científicos necessários ao exercício da cidadania.

Para Fourez (1997) as discussões sobre o *slogan* da *Alfabetização Científica e Tecnológica* viraram moda em países anglo-saxões e do norte da Europa. Em sua visão tal *slogan* é defendido devido aos saberes, competências e habilidades necessárias numa sociedade tecno-científica. Para ele é possível comparar a forte promoção da alfabetização científica e tecnológica, necessária para participar democraticamente como cidadão responsável na sociedade contemporânea, com a alfabetização exigida no fim do século passado, quando se tornou essencial a alfabetização da leitura e escrita para a integração das pessoas na sociedade industrializada.

O argumento democrático talvez seja o mais amplamente utilizado por autores e documentos de políticas educativas para defenderem o processo de *Alfabetização Científica* como elemento básico de uma educação para a cidadania.

Por isso, é marcante a preocupação com a *Alfabetização Científica*, defendida não só por pessoas ligadas à educação, mas por outros setores da sociedade. Contudo, isso lhe atribui uma grande abrangência quanto aos objetivos e significados. É difícil um consenso entre os autores porque as discussões a respeito se estabelecem mundialmente em diferentes contextos. Por tal motivo estes objetivos e significados são amplos: flutuam de acordo com o contexto histórico e com os pressupostos ideológicos e filosóficos (DeBOER, 2000; LAUGKSCH, 2000).

Mesmo diante desta abrangência, ao consultar a literatura podemos destacar algumas dimensões para considerar uma pessoa alfabetizada cientificamente:

- 1) entender sobre a natureza e dinâmica do conhecimento científico;
- 2) empregar corretamente os conceitos científicos, princípios, leis e teorias ao interagir com seu universo;
- 3) utilizar processos da ciência para resolver problemas, tomar decisões e aprimorar seu entendimento do universo;
- 4) interagir com os vários aspectos de seu universo de maneiras consistentes com os valores subjacentes à ciência;
- 5) compreender e apreciar os empreendimentos conjuntos de ciência e tecnologia e a inter-relação desses com eles e com outros aspectos da sociedade;
- 6) desenvolver uma visão de universo mais rica, mais satisfatória, mais excitante como um resultado de sua educação científica e continuar a estender sua educação por toda sua vida;
- 7) desenvolver numerosas habilidades manipulativas associadas a ciência e tecnologia.

Para Chassot (2003, p. 91) ser alfabetizado cientificamente é “*saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo*”. Essa sua concepção vem de sua defesa de ciência como “*uma linguagem, mutável e falível, construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural*”.

Em relação ao mesmo tema Chassot (2006) destaca:

[...] poderíamos considerar a **alfabetização científica** como um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem (p. 38 – grifo do autor).

Deve-se deixar claro que para Chassot o referido conjunto de conhecimentos não consiste numa listagem de conteúdos absorvidos de maneira neutra e dogmática. Para o mesmo, esses conhecimentos devem ser apresentados aos estudantes encharcados na realidade, sem significar o que ele chama do modismo ensino do cotidiano. Ensinar tais conhecimentos através de uma “*contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e (também) religiosa*” (Chassot, 2006, p. 51), de forma a propiciar alunos e alunas se tornarem homens e mulheres, cidadãos e cidadãs mais críticos, agentes de transformações do mundo em que vivem.

Esta abrangência de objetivos e significados dificulta as escolhas quanto aos direcionamentos na prática de sala de aula. Uma forma de superar esta dificuldade é observar as principais finalidades da *Alfabetização Científica* de modo a estabelecer categorias para a mesma. Em acordo com a literatura, Bocheco (2011) descreve e re-significa quatro categorias:

**Alfabetização Científica Prática** – consiste na compreensão, baseada em conhecimentos científicos, de fenômenos naturais (bronzamento, efeito estufa, funcionamento dos pulmões, formação de um arco-íris, a aurora boreal, etc.), processos (produção e transmissão de energia elétrica, tratamento da água, fabricação do papel, reciclagem de material, reflorestamento de uma área, transmissão e recepção de informações, comunicação à distância, bio-diversidade, poluição do meio ambiente, produção e manutenção de movimento, conservação da energia, funcionamento do sistema Solar, recepção e registros de imagens e etc.) e o funcionamento de artefatos tecnológicos presentes no cotidiano (motor a combustão, aparelhos eletrodomésticos, pilhas e baterias, radares e etc.).

**Alfabetização Científica Cívica** – Tem o papel de auxiliar os estudantes a tomarem decisões baseadas em argumentos científicos. Para desenvolver essa capacidade exige-se que em sala de aula os estudantes sejam estimulados a lidar com decisões que requerem negociações e deliberações, principalmente referentes aos cuidados que se deve ter em relação à saúde, ao meio ambiente e ao bem-estar social, ou seja, desenvolver responsabilidade social. Qual a forma mais limpa de produzir energia elétrica? Que tipo de combustível é mais ecológico? Qual filtro solar utilizar? Qual relação existe entre os seres vivos e os diferentes tipos de radiação? Como descartar pilhas e baterias? Que atitude tomar em relação às dietas? Como exercer um consumo consciente ambientalmente? Estas e outras questões fazem parte dos problemas enfrentados em uma sociedade tecno-científica. Porém para resolvê-las haverá a necessidade da contribuição de conhecimentos oriundos de mais de uma disciplina científica.

**Alfabetização Científica Cultural** – Consiste em conceber a ciência como resultado de uma construção histórica e social. Admitir o seu caráter provisório e incerto, a sua não linearidade, os seus conflitos, fracassos e interesses. Estes pontos permitirão ao cidadão em formação conhecer as limitações dos conhecimentos científicos quando comparados com outras formas de saberes. Enfim, consiste em introduzir na formação dos estudantes conhecimentos a respeito da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC), aproximando os estudantes deste componente da cultura humana, evitando a visão de que a ciência constitui-se como uma verdade única e acabada.

**Alfabetização Profissional ou Econômica** – consiste em envolver conhecimentos científicos mais específicos e complexos, que não são tão clarividentes no dia-dia de um cidadão comum. Por outro lado são importantes para determinadas áreas profissionais e encaixam-se com as ciências aplicadas e o setor produtivo. (BOCHECO 2011, p. 87)

Em relação ao curso, estas ideias e categorias a respeito da *Alfabetização Científica* foram postadas previamente no *moodle* e discutidas neste segundo encontro. Ao final, foi proposto como atividade prática a elaboração de uma aula em grupo. Nos encontros seguintes os grupos constituídos de formadores, acadêmicos e professores em exercício fizeram a socialização da aula planejada e o relato da implementação nas escolas de educação básica.

No terceiro encontro, um dos grupos apresentou uma aula cujo objetivo era desenvolver as categorias de *Alfabetização Científica*, supracitadas, através da compreensão de fenômenos ópticos observados na natureza e utilizados em equipamentos tecnológicos.

O grupo justificou a inserção das categorias propostas para a aula através de um texto introdutório de seu planejamento.

Em geral a óptica geométrica é priorizada no ensino de física, desvinculada de fenômenos naturais observados e sem uma utilidade para a formação cidadã. Assim propomos a introdução ao estudo de óptica através de demonstração de experimentos que podem ser visualizados em diversas situações do cotidiano, com o objetivo de promover a alfabetização científica dos estudantes dentro das categorias de alfabetização científica. A *alfabetização científica prática* será promovida através da compreensão das cores observadas na natureza e nos objetos quando a luz monocromática ou branca incide sobre eles. Além disso, a compreensão do processo de formação do arco-íris e de imagens em equipamentos tecnológicos como máquina fotográfica, televisão, espelhos, lentes e do funcionamento do olho humano também estarão contribuindo com a alfabetização científica prática. A *alfabetização científica cívica* será promovida através da compreensão do espectro eletromagnético e dos cuidados que devem ser tomados em relação à saúde e ao meio ambiente. O entendimento das ondas de alta frequência como ultravioleta, raios-X e raios gama será importante para argumentações e tomadas de decisões em nível individual ou coletivo. A *alfabetização científica cultural* será promovida através da discussão da natureza da luz, das controvérsias geradas quanto à sua natureza ao longo da história, contribuindo para o entendimento de que a ciência não é linear e cumulativa. É provisória, resultado de uma construção histórica e social. Pensamos que também a *Alfabetização Científica profissional ou econômica* poderá estar sendo promovida através da relação entre as cores primárias e secundárias com a impressão de imagens coloridas, o que pode despertar nos estudantes o interesse em aprofundar estes assuntos (Grupo de Física).

Neste texto o grupo evidenciou a compreensão das categorias de *Alfabetização Científica* através do diálogo estabelecido com os conteúdos a serem abordados em uma aula de física no ensino médio. Já o planejamento da aula (pelo grupo) e sua aplicação (pela professora em exercício que fazia parte do grupo) teve como base os três momentos pedagógicos de Delizoicov (2001).

A problematização inicial envolveu a demonstração interativa de vários experimentos no laboratório de física envolvendo conceitos ópticos como propagação da luz (figura 2), fontes de luz, natureza da luz, decomposição da luz, formação de imagens em espelhos, associação de espelhos planos (figura 3) e refração da luz (figura 4). O objetivo nesta etapa da aula era despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, bem como levantar as suas concepções sobre a óptica.

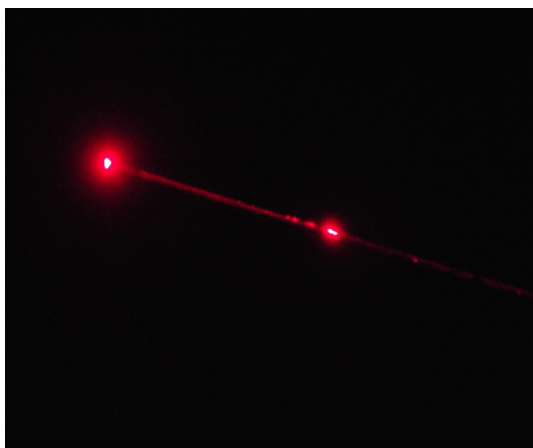


Fig. 2 – Experimento com laser e pó de giz para evidenciar a propagação retilínea da luz

A elaboração do conhecimento envolveu a confecção de relatório pelos grupos de alunos que deveriam buscar respostas para questões relacionadas aos experimentos visualizados e a equipamentos utilizados no dia-a-dia e que envolvem conceitos ópticos. As questões propostas para a discussão dos grupos foram:

- 1) Na história, você sabe onde se utilizavam esses procedimentos? 2) Hoje, ainda se utilizam esses procedimentos? Onde? Como? 3) A luz é importante para o bem da humanidade? Por quê? 4) Quais os aparelhos conhecidos que utilizam os princípios da óptica geométrica? 5) Esquematize os princípios estudados (Grupo de Física).

Na organização do conhecimento, os grupos de alunos apresentaram os seus relatórios e os conceitos ópticos foram sistematizados pela professora buscando responder aos questionamentos dos alunos, explicar fisicamente os fenômenos ópticos e o princípio de funcionamento de equipamentos.

No relato da professora que implementou a proposta, esta etapa incluiu a comparação das fontes de luz (monocromáticas e luz branca) utilizadas nos experimentos, a associação da cor de luz com a frequência, natureza da luz, refração da luz, reflexão da luz e espelhos.

Também foi apresentada pelo grupo, no plano de aula entregue via *moodle* a dinâmica de continuidade da aula introdutória de óptica através da seguinte proposta:

Serão discutidas todas as ondas eletromagnéticas, incluindo os efeitos das mesmas na natureza e no organismo humano. O que inclui o cuidado que devemos ter com relação as ondas ultra-violeta, utilizando protetor solar e o fato de que os raios x são absorvidos pelo corpo ficando acumulados. Sendo assim é necessário questionar a realização de exames raios X para diagnósticos médicos. Além disso será discutida a utilização consciente de raios gama. A apresentação de aspectos históricos relacionados à natureza da luz será utilizada para desencadear uma discussão com relação a construção dos conhecimentos. Serão então abordados os fenômenos de reflexão, refração da luz. Depois será abordada a questão das cores de luz branca ou monocromática e as cores dos pigmentos e objetos, formadas por absorção, reflexão seletiva ou transmissão. A decomposição da luz. Será comentado que no caso do CD, a decomposição da luz é observada porque ocorrem outros fenômenos com a luz que são difração e interferência. (Grupo de Física)

Também neste terceiro encontro presencial o grupo de Química (formadores, acadêmicos e professores em exercício) socializaram a aula elaborada e a aplicaram com o grupo (figura



Foram demonstrados no espaço anexo à cantina da instituição experimentos simples envolvendo reações químicas, mostrando a possibilidade de sua reprodução nas escolas, mesmo aquelas que não dispõem de laboratório.

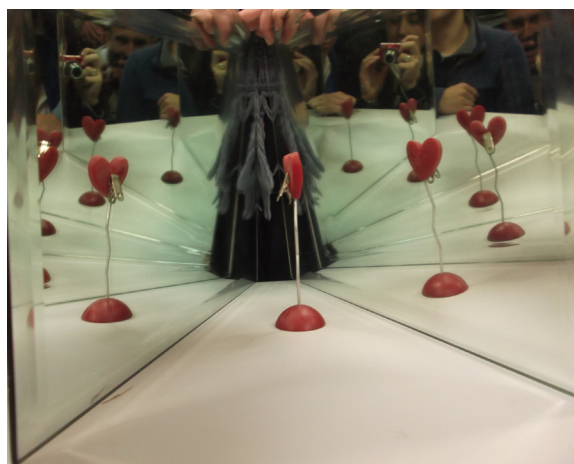


Fig. 3 – Experimento envolvendo associação de espelhos planos

O texto *Atividades Experimentais* elaborado pelo professor formador/pesquisador, previamente postado no *moodle*, foi o suporte para as discussões do tema “*Abordagem do cotidiano para o ensino de química*”. A professora em exercício relatou como foi a aplicação da aula com os estudantes. Este grupo não explicitou no as categorias de alfabetização científica.

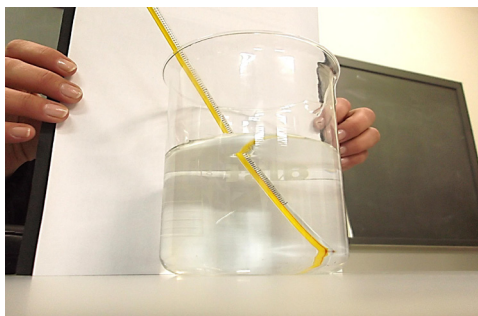


Fig. 4 – Registro fotográfico do experimento sobre refração da luz

No quarto encontro presencial foi desenvolvido o tema “*Dificuldades de aprendizagem em Matemática e instrumentação*” sendo proposta ao grupo uma reflexão acerca de artigo envolvendo o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática. A seguir acadêmicos do Curso de Matemática – Licenciatura e a professora formadora realizaram atividade envolvendo a planificação de caixas de papelão, a partir da qual foram desenvolvidos conteúdos como: operações com números decimais, sistema de medidas, perímetro, área, volume, sólidos geométricos, retas paralelas, perpendiculares, concorrentes e proporções.



Fig. 5 – Registro fotográfico da aula envolvendo a Química do cotidiano.

No quarto encontro presencial foi realizada a abordagem do tema *Magnetismo/ Eletricidade na educação básica* por um professor da educação básica que encaminhou, via *moodle*, um texto abordando o conteúdo de eletrodinâmica para que os participantes pudessem ter subsídios teóricos para acompanhar a aula. Na justificativa do professor seria necessária uma revisão prévia dos conteúdos de eletricidade considerando que os participantes *são* de áreas distintas das ciências. Após a retomada dos principais conceitos o professor apresentou a proposta de um circuito elétrico por ele idealizado e que pode ser utilizado no ensino para abordar associação de geradores e resistores. Cada participante efetuou a montagem do circuito proposto (figura 6) e foram realizados experimentos exploratórios utilizando o equipamento construído.



Fig. 6 – Registro da montagem do circuito de eletricidade

Com relação à temática *Educação Ambiental*, foi aberto um fórum de discussão no *moodle* para antecipar o debate antes do encontro presencial. Na aula foram trabalhados os conceitos de conservação de matéria e energia mostrando que as espécies químicas circulam em reações químicas que ocorrem em ciclos pelo planeta. Foi apresentado vídeo mostrando o sistema de produção industrial atual em linha, começando com a extração dos recursos naturais finitos do planeta, contaminação dos produtos, das pessoas e do planeta com tóxicos no processo, passando pela comercialização, terminando como lixo prematuramente. No final o vídeo apresentou um

modelo de produção em ciclos utilizando a reciclagem. Este encontro organizado por uma professora/formadora retomou de forma mais enfática a temática alfabetização científica.

Na avaliação do curso os participantes relataram os aspectos positivos e os aspectos que precisam ser melhorados. Com relação aos aspectos a serem melhorados a grande maioria referiu-se a utilização do *moodle*: dificuldades de acessar, velocidade da internet na instituição e falta de familiaridade com a ferramenta. A existência de um apoio técnico mais efetivo no campus teria potencializado a utilização da ferramenta.

Já os aspectos positivos levantados na avaliação referem-se à proposta do curso em si como pode ser verificado no depoimento de um dos cursistas.

Oportunidade de participar de um curso gratuito e de qualidade, sendo metade presencial e outra parte na internet; os temas abordados não foram impostos e sim decididos por todos no primeiro encontro sendo temas relevantes e de interesse de todos. (cursista A)

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação da bolsista na implementação do curso e a integração dos formadores, com os professores em formação e em exercício é um diferencial importante e que possibilitou um desenvolvimento acadêmico e profissional dos envolvidos. Usar a plataforma *moodle* permitiu uma interação entre os integrantes do grupo para além dos espaços presenciais e potencializou as discussões. No entanto, a falta de conhecimento e familiaridade com a ferramenta por parte dos participantes dificultou a postagem das tarefas. Temos a perspectiva de aplicar o projeto de extensão permanentemente contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de ciências naturais e exatas na região. Além disso, incentivando a prática reflexiva esperamos diminuir a distância entre as pesquisas na área de educação e a realidade das escolas.

Um aspecto relevante da proposta implementada é o diálogo estabelecido entre profissionais de áreas distintas, em grupo heterogêneo. Apesar de a figura que representa o curso ser em forma ternária a proposta tem um movimento onde não há saberes mais relevantes. O que se observa são assimetrias pontuais, onde os saberes aprofundados e específicos de uma área se sobressaem e ao mesmo tempo contribuem para um entendimento mais global dos fenômenos em estudo. Os resultados foram potencializados pela presença de profissionais que atuam em disciplinas e em níveis diferentes.

A *Alfabetização Científica* foi uma temática transversal no curso e permitiu aos participantes realizar aproximações com o tema, seja através das discussões teóricas nos encontros, seja através da proposição de formas diferenciadas de abordagem de conteúdos.

O grupo de física constituído no curso desenvolveu uma forma diferenciada para o ensino da óptica e explicitou as categorias de alfabetização científica envolvidas na proposta. A forma de organização da aula foi proposta pela professora em exercício e que conhece a realidade escolar. Muito mais próximo de um processo de *Alfabetização Científica* e com potencial para se distanciar de um ensino de ciências apenas memorístico e dogmático.

Os grupos de matemática e química implicitamente abordaram *alfabetização científica* ao proporem situações de ensino impregnadas de conhecimentos científicos e próximos da realidade. O mesmo pode ser dito sobre o tema *Magnetismo/Eletricidade na educação básica e Educação Ambiental*. Como afirma Chassot (2006) conhecimentos que permitem aos sujeitos fazer uma leitura do mundo podem ser considerados como *alfabetização científica*.

O processo de integrar e promover o ato reflexivo seguido da ação pedagógica de planejamento de ensino mostrou-se eficiente.

## REFERÊNCIAS

BOCHECO, O. **Parâmetros para Abordagem de Evento no Enfoque CTS**. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura, Vol. 1. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CHASSOT, Á. *Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social*. Revista Brasileira de Educação. N.22, Jan/Fev/Mar/Abr 2003.

\_\_\_\_\_. Á. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 4ª Ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2006.

DEBOER, G. E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *International Journal of Research in Science Teaching*, v.37, n.6, p.582-601, 2000.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 125-150.

FOUREZ, G. *Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Ediciones Colihue S.R.L., 1997.

LAUGKSCH, R. C. *Scientific literacy: a conceptual overview*. *Science Education*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LÜDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. [Reimp.] São Paulo: EPU, 2012.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; PINHO ALVES, J. P. *Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma análise dos temas da seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola*. *Química Nova na Escola*. V.31, N.3 Agosto de 2009.

PERRENOUD, Philippe. *A Prática reflexiva no Ofício de Professor: Profissionalização e razão pedagógicas*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. .

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, A. (Coord.) Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, p. 77-91, 1992.

WERTHEIN, J. A sociedade da informação e seus desafios. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 2, maio/ago. 2000.

