



Angelisa Benetti Clebsch



Instituto Federal Catarinense (IFC)

angelisa.clebsch@ifc.edu.br

Otávio Bocheco



Instituto Federal Catarinense (IFC)

otavio.bocheco@ifc.edu.br

Máira Adriana Hillesheim Hoepers



Escola de Educação Básica Roberto Moritz

(EEB Roberto Moritz)

mairaadriana2@gmail.com

IMPACTOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

RESUMO

Este artigo apresenta a dinâmica de um curso de qualificação profissional docente, ofertado pelo Instituto Federal Catarinense, para professores de Ciências e Matemática, que lecionam em escolas públicas do Alto Vale do Itajaí (SC). A instrumentação para o Ensino de Ciências foi o eixo central, buscando articular teoria e prática com foco no saber e saber fazer. Os participantes implementaram uma Proposta Pedagógica Integradora (PPI) nas escolas, as quais foram socializadas e entregues na forma de resumo expandido. Sete resumos foram submetidos à análise de conteúdo. Como resultados, houve a constatação da presença de mais de uma disciplina nos trabalhos e identificação de temas trabalhados no curso, evidenciando a transição de conteúdos estudados para o âmbito da docência.

Palavras-chave: Formação continuada. Saberes docentes. Ensino de Ciências.

IMPACTS OF PROFESSIONAL EDUCATION ON THE TEACHING PRACTICE OF SCIENCE TEACHERS

ABSTRACT

This study presents the dynamics of a professional teaching qualification course offered by the Instituto Federal Catarinense, for teachers of Science and Mathematics, who teach in public schools in the Alto Vale do Itajaí (SC). The instrumentation for Science Teaching was the central axis, seeking to articulate theory and practice with a focus on knowledge and know-how. The participants implemented an Integrated Pedagogical Proposal (IPP) in their schools, which were socialized and delivered as an expanded abstract. Seven abstracts were submitted to content analysis. As a result, there was the presence of more than one subject in the works and identification of themes worked on in the course, evidencing the transition of content studied to the scope of teaching.

Keywords: Continuing education. Teacher knowledge. Science teaching.

Submetido em: 18/12/2018

Aceito em: 10/07/2019

Publicado em: 31/08/2019



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n24p416-430>



I CONTEXTO DA FORMAÇÃO DOCENTE

O Instituto Federal Catarinense (IFC), *Campus* Rio do Sul, que oferta cursos de licenciatura em Física, Matemática e Pedagogia tem promovido ações de extensão, articuladas às atividades de formação inicial junto às escolas da Educação Básica. Tais atividades permitem ao IFC estreitar as relações entre escola e instituição formadora, cuja finalidade é contribuir com a melhoria da qualidade do Ensino de Ciências.

Um dos projetos de extensão implementados em 2011 objetivou organizar e produzir material pedagógico (teórico e experimental) para viabilizar cursos de extensão para formação inicial e continuada de docentes da Educação Básica na região. Neste mesmo ano, foi proposta no curso de licenciatura em Física uma pesquisa como atividade referente à Prática como Componente Curricular envolvendo as disciplinas: Física II: Mecânica, Tecnologias para o Ensino de Física I e Teorias Educacionais e Curriculares.

A Prática como Componente Curricular é obrigatória nas licenciaturas brasileiras e visa a integrar teoria e prática desde o início da formação. Pode incluir atividades realizadas nas escolas, campo de atuação docente ou na própria instituição formadora. São exemplos de atividade de Prática como Componente Curricular: construção ou análise de materiais didáticos; entrevistas; pesquisas; planejamento e aplicação de aulas; oficinas ou minicursos (CLEBSCH, 2018).

A pesquisa realizada no IFC Rio do Sul em 2011, como atividade de Prática como Componente Curricular, tinha como um dos propósitos identificar o perfil do professor de Física, sua rotina profissional, disponibilidade de laboratórios na escola, materiais didáticos utilizados e participação em cursos de atualização. Para coletar tais informações foi aplicado um questionário com doze questões com professores de Física em exercício em escolas de Educação Básica.

A análise dos dados dos questionários¹ trouxe como resultado a carência de cursos específicos de formação continuada para docentes – em especial da área de Ciências Naturais e Exatas – das escolas públicas estaduais da região do Alto Vale do Itajaí. Outra fragilidade percebida diante da pesquisa refere-se ao fato de as escolas envolvidas não possuírem laboratórios ativos na área de Ciências, o que demonstrou a necessidade tanto de formação teórico-metodológica, quanto de produção de materiais didáticos, preferencialmente, de baixo custo.

A partir dos resultados do questionário, no ano de 2012, promoveu-se o curso de extensão Formação Continuada de Professores de Ciências Naturais e Exatas através do Grupo de Pesquisa em Educação e Ciências² e o Núcleo Docente Estruturante do Curso de licenciatura em Física, a fim de suprir

¹ O questionário foi aplicado pelos licenciandos em Física no segundo semestre de 2011 com 9 professores residentes em seis municípios, que trabalhavam em uma a quatro instituições de ensino públicas.

² <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1937936131306419>

a demanda diagnosticada e contribuir frente à realidade local. O curso transitou entre as diferentes áreas das Ciências, mediante discussões de temas amplos e, também específicos, de modo a abranger aspectos pedagógicos gerais, pedagógicos da área e conteúdos universais específicos das disciplinas (Biologia, Física, Matemática e Química).

O curso supracitado é o objeto deste artigo que procura responder a seguinte questão de pesquisa.

Quais os impactos de um curso de formação continuada na prática dos docentes de Ciências?

Nosso objetivo é buscar indícios das repercussões do curso Formação Continuada de Professores de Ciências Naturais e Exatas nas atividades de ensino-aprendizagem desenvolvidas e aplicadas pelos professores participantes, nas escolas de Educação Básica onde lecionam.

Apresentamos uma seção sobre os saberes docentes, pois consideramos a complexidade da prática docente que exige do professor reflexão e formação permanente. Uma sala de aula implica administrar diferentes situações que envolvem, por exemplo: compreensão do objeto de ensino; gestão de classe; avaliação e planejamento didático. Há também que considerar a existência de saberes necessários à profissão que são construídos em cursos de licenciatura, enquanto outros se desenvolvem com a atuação no campo profissional.

O diálogo dos docentes com outros profissionais de áreas diferentes que atuam na Educação Básica, formadores de professores e pesquisadores pode potencializar o desenvolvimento de saberes e a realização de práticas pedagógicas inovadoras.

Além de apresentar resultados da implementação do curso, este artigo mostra um exemplo de formação continuada, numa perspectiva de integração entre áreas de saberes, valorizando a especificidade de cada disciplina na realização de práticas pedagógicas inovadoras.

2 SABERES E CONHECIMENTOS DOCENTES

Desde a década de 1970, vários autores têm caracterizado o conhecimento docente, em direção à profissionalização do ensino. Entre eles temos Shulman (1986, 1987) e Carvalho e Gil-Pérez (2011), que buscaram definir um repertório mínimo de conhecimentos ou saberes necessários à docência.

2.1 Saberes docentes dos professores de Ciências

Carvalho e Gil-Pérez (2011) se dedicaram a escrever sobre os saberes dos professores de Ciências. No texto publicado originalmente em 1992 como parte do Projecto sobre Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas em Iberoamérica, esses autores apresentam as necessidades formativas dos professores de Ciências.

Suas ideias fundamentam-se no “saber”, ou seja, conhecimentos que os professores precisam dominar e no “saber fazer”, que diz respeito ao trabalho docente (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011). Imersos na ideia de aprendizagem como construção de conhecimentos, destacam como saberes para o Ensino de Ciências: conhecer o conteúdo a ser ensinado; identificar e questionar o pensamento docente espontâneo; adquirir conhecimentos teóricos sobre ensino e aprendizagem de Ciências; criticar, de maneira fundamentada, o ensino habitual; saber preparar atividades e as dirigir junto ao público discente, bem como saber avaliar e utilizar a pesquisa e a inovação.

Na visão de Carvalho e Gil-Pérez (2011), o conhecimento do pensamento docente espontâneo visa romper com o senso comum relacionado à visão simplista sobre o ensino de Ciências, derivado da experiência anterior que os professores tiveram quando foram alunos.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), o conhecimento da matéria deve ser acompanhado da História e Epistemologia da Ciência, para facilitar a abordagem e o desenvolvimento das situações-problema com estudantes da Educação Básica. Além disso, deve contemplar os desenvolvimentos científicos mais recentes para a superação de uma visão de Ciência pronta e acabada em direção ao entendimento do caráter social da Ciência.

2.2 Conhecimento e ação pedagógica

Shulman (1986) supõe que o conhecimento docente é composto por três categorias: conhecimento do conteúdo da matéria; conhecimento pedagógico de conteúdo e conhecimento curricular.

Para Shulman (1986), o conhecimento da matéria envolve a compreensão pelo professor dos conteúdos e da estrutura dos diferentes assuntos de uma disciplina, a ponto de poder ensinar a outras pessoas. O conhecimento pedagógico de conteúdo – PCK (abreviatura do termo Pedagogical Content Knowledge) é definido como o conhecimento do assunto para o seu ensino, ou seja, as representações da matéria, demonstrações, transformação e formulação de um tópico para ensiná-lo. É um tipo de conhecimento que vai além do conhecimento da disciplina por si mesma e representa a intersecção entre o conhecimento de conteúdo que ele possui e os conhecimentos pedagógicos. O conhecimento curricular abrange o conhecimento dos programas e materiais instrucionais pertinentes e disponíveis à instrução de um assunto em um nível de ensino.

Em artigo publicado em 1987, Shulman declara que além do conhecimento do conteúdo pedagógico, de conteúdo e curricular também são necessários à docência o conhecimento pedagógico geral, dos alunos, do contexto educativo, fundamentos históricos e filosóficos da educação (SHULMAN 1987).

O autor considera que o conhecimento docente não é definitivo. Ele evolui e vai se modificando com contribuições das experiências profissionais concretas que são vivenciadas. Para explicar como um professor pensa e age em um ato pedagógico, Shulman (1987) apresenta o Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação. Na sua visão, cada conteúdo planejado e ministrado na ação docente resumidamente envolveria as etapas abaixo.

(i) Compreensão: é relativa à estrutura do conteúdo, suas relações com outros conceitos e diferentes formas de entender o conjunto de ideias a ensinar.

(ii) Transformação: envolve a preparação da ação didática utilizando-se de forma crítica de materiais, repertório de representações do conteúdo, seleção das estratégias de ensino, adequação e adaptação às características dos estudantes.

(iii) Ensino: refere-se à atuação do professor na gestão e organização da classe, além das interações com os estudantes nas atividades de ensino.

(iv) Avaliação: relaciona-se à aprendizagem dos estudantes e do próprio desempenho deles, durante e após a ação didática.

(v) Reflexão: envolve uma análise crítica da ação didática e do desempenho dos estudantes.

(vi) Nova compreensão: relativa ao assunto, ao estudante, ao ensino, aos objetivos e à aprendizagem com a experiência.

As ideias desses autores são complementares e nos ajudam a entender o que o professor precisa saber para poder ensinar. Shulman traz o PCK, um tipo de conhecimento que caracteriza o professor de uma área. Além disso, o conhecimento pedagógico geral, fundamentos da Educação, conhecimento dos alunos e do contexto.

Carvalho e Gil-Pérez trazem a necessidade de questionar o pensamento docente espontâneo, de criticar o ensino habitual e utilização da pesquisa e inovação.

Ambos os autores declaram que conhecer o conteúdo objeto de ensino é fundamental à docência. Os conhecimentos teóricos sobre ensino e aprendizagem em Ciências propostos por Carvalho e Gil-Pérez convergem com o conhecimento do currículo e o PCK de Shulman.

Saber preparar atividades, dirigir o trabalho dos alunos e avaliar são saberes apontados por Carvalho e Gil-Pérez que concordam com algumas etapas do modelo de raciocínio pedagógico e ação de Shulman.

3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA

O curso “Formação continuada de professores de Ciências Naturais e Exatas” foi desenvolvido de maio a novembro de 2012, com uma carga horária de 160 horas, divididas entre 128 horas de atividades

presenciais e 32 horas de atividades semipresenciais. As aulas foram ministradas em laboratórios, salas de aula e marcenaria, localizados nas unidades Sede, Urbana e Tecnológica do IFC – Campus Rio do Sul.

Com 4 horas semanais, foi ministrado no período vespertino, contando com a colaboração de professores da Instituição das áreas de Ciências (Física, Química, Biologia), Matemática, Pedagogia e uma bolsista do curso de licenciatura em Física.

A parceria com a 12ª Gerência Estadual de Educação de SC, permitiu a organização dos horários dos professores, para que pudessem participar da formação todas as terças-feiras à tarde dentro da hora-atividade. Contou com 26 professores da rede pública estadual, atuantes em disciplinas de Biologia, Física, Matemática e Química no Ensino Médio e Ciências e Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental.

Entre os objetivos delimitados para a formação, constavam: (i) desenvolver atividades didático-pedagógicas contextualizadas nas Ciências naturais e exatas; (ii) estudar artigos científicos da área de ensino divulgados em periódicos e congressos e (iii) incentivar a realização de pesquisas em Educação em Ciências e Matemática. Pode-se notar, a partir desses objetivos, a intenção do curso em contribuir com o desenvolvimento dos saberes docentes dos participantes.

Para atender aos objetivos propostos, sem preocupação em separar os professores por disciplina, o curso foi estruturado em cinco temas gerais:

- (i) instrumentação didática em Física, Química, Biologia e Matemática;
- (ii) fundamentos teórico-epistemológicos;
- (iii) pesquisa no ensino de Ciências;
- (iv) ensino, aprendizagem e avaliação;
- (v) proposta pedagógica integradora (PPI).

Em todos os encontros foram desenvolvidas atividades teóricas e práticas dentro de uma das temáticas. Os conteúdos específicos de uma disciplina (Física, Química, Biologia ou Matemática) eram desenvolvidos visando à sua integração com os conteúdos de outras áreas.

A instrumentação didática foi o eixo central da formação, o que permitiu a integração de conhecimentos específicos e pedagógicos buscando a construção do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (SHULMAN, 1986; SHULMAN, 1987). Dessa forma, proporcionou-se aos participantes subsídios para o ensino de diversos conteúdos.

Foram construídos e explorados, didaticamente, materiais e equipamentos de baixo custo que, posteriormente, foram disponibilizados para as escolas. A realização de atividades teórico-práticas possibilitou tanto o desenvolvimento de habilidades práticas quanto o aprimoramento de conceitos científicos.

A Proposta Pedagógica Integradora (PPI) envolveu o planejamento e a aplicação de atividades de ensino nas escolas públicas, utilizando conhecimentos tratados ao longo do curso. Os trabalhos deveriam

incluir mais de uma disciplina, tendo em vista a proposta e concepção do curso, de forma a possibilitar a vivência do desenvolvimento de temas interdisciplinares. Com no máximo quatro integrantes, os grupos foram organizados por escolas, de forma que os participantes tiveram a liberdade de escolha dos assuntos da PPI.

A entrega final dos trabalhos, que foram socializados ao final do curso, deu-se no formato de resumo expandido.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem da presente pesquisa foi do tipo qualitativa, caracterizando-se como um estudo de caso, pois focou um curso em particular, elaborado e aplicado a um público bem determinado. O estudo de algo singular, com valor em si mesmo é definido por Lüdke e André (2012) como um estudo de caso.

Para a pesquisa foi utilizada a técnica da observação direta (Lüdke e ANDRÉ, 2012), realizada pelos pesquisadores, durante a operacionalização do curso. Uma das autoras do artigo (bolsista, acadêmica do curso de licenciatura em Física na época) realizou registros diários dos eventos e atividades desenvolvidas com todo o histórico das aulas – data, horários de início e término, local, professor atuante, tema e disciplina ministrada. As memórias do curso registradas em caderno de campo revelam, segundo Ludke e André (2012, p. 26), o “contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado”.

Os resumos expandidos foram submetidos à análise de conteúdo (BARDIN, 2011), utilizando como critérios:

- (i) a presença de temas abordados no curso (Instrumentação didática em Física, Química, Biologia e Matemática; Fundamentos teórico-epistemológicos, pesquisa no Ensino de Ciências; ensino aprendizagem e avaliação) na Proposta Pedagógica Integradora;
- (ii) contribuição de mais de uma disciplina nos trabalhos.

A utilização de temas, nos trabalhos desenvolvidos ao longo da formação, pode indicar a transposição do conteúdo estudado para a prática docente. Ademais a realização de trabalhos envolvendo mais de uma disciplina pode demonstrar a transição de diálogos, que ocorreram entre especialistas, durante o curso, para a prática pedagógica, também.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A PPI foi desenvolvida em escolas de Educação Básica, da rede pública estadual de Santa Catarina, nas quais os professores cursistas exerciam a docência em 2012. Foram entregues e socializados sete

trabalhos dispostos no Quadro I e que serão analisados de acordo com os critérios estabelecidos na seção anterior.

Quadro I – Trabalhos entregues como PPI

Grupo	Título do trabalho	Temas do curso incluídos no trabalho	Disciplinas incorporadas no trabalho
G1	Relacionando alimentação saudável e conhecimento matemático	- Instrumentação didática em Física, Química, Biologia e Matemática. - Fundamentos teórico-epistemológicos. - Ensino-aprendizagem e avaliação. - Pesquisa em Ensino de Ciências.	Matemática e Ciências
G2	Casa ecológica	- Instrumentação didática em Física, Química e Matemática. - Ensino-aprendizagem e avaliação.	Matemática, Química e Física
G3	Instrumentação para o ensino interdisciplinar de Ciências, nas áreas de Biologia e Química, com foco em substâncias psicoativas	- Instrumentação didática em Física e Química. - Ensino-aprendizagem e avaliação.	Biologia e Química
G4	Mapa conceitual: aprendizagem significativa sobre temas de Biologia	- Instrumentação didática em Biologia. - Fundamentos teórico-epistemológicos. - Ensino aprendizagem e avaliação.	Biologia
G5	Projeto Pensar: uma proposta interdisciplinar	- Não identificado.	Ciências, Física e Biologia
G6	A Matemática que se faz presente nos jogos	- Instrumentação didática em Matemática. - Fundamentos teórico-epistemológicos. - Ensino-aprendizagem e avaliação. - Pesquisa em Ensino de Ciências.	Matemática
G7	Utilizando a construção de um experimento de eletrólise a partir de utensílios do cotidiano	- Instrumentação didática em Química e Física. - Pesquisa em Ensino de Ciências. - Ensino aprendizagem e avaliação.	Química e Física

Fonte: arquivo dos autores (2012).

5.1 Trabalho I

O trabalho “Relacionando alimentação saudável e conhecimento matemático” foi desenvolvido com estudantes do sétimo ano e fez parte do projeto de uma escola que tinha como tema alimentação saudável. Este grupo tinha como objetivo “buscar compreender a relação entre as várias áreas do conhecimento e sua aplicabilidade prática”, integrando as disciplinas de Matemática e Ciências. A abordagem didática envolveu a discussão e análise do Índice de Massa Corpórea (IMC) como uma forma de repensar a educação alimentar. O IMC de cada estudante foi determinado, a partir da realização de medidas, de forma integrada ao ensino de conceitos matemáticos. Baseados na constatação de que 7% dos estudantes apresentavam o IMC acima do valor desejado, o grupo abordou com os estudantes textos diversos envolvendo a reeducação alimentar.

Identificamos no trabalho relações diretas com os temas do curso de formação: ensino-aprendizagem e avaliação; pesquisa no Ensino de Ciências; ensino-aprendizagem e avaliação. Além do tema fundamentos teórico-epistemológicos, como pode ser constado no extrato: “a ciência é um

conhecimento produzido e sistematizado pela humanidade, com o objetivo de conhecer, interpretar e transformar a realidade”.

5.2 Trabalho 2

O trabalho “Casa ecológica” foi desenvolvido com estudantes do segundo ano do Ensino Médio (EM), integrando as disciplinas de Física, Química e Matemática.

A proposta didática implementada na escola envolveu a proposição de pesquisas relacionadas à importância de considerar, na construção das casas, a otimização dos recursos naturais através da “reutilização de água da chuva, aproveitamento da luz solar e ventilação natural”. Cada grupo de estudantes construiu uma maquete de casa de madeira em horário extraclasse. Em sala de aula foram construídos e instalados aquecedores e aparatos de isolamento térmico. Na disciplina de Matemática foram explorados, a partir da maquete, conceitos matemáticos como áreas de figuras geométricas planas e espaciais. Em Física e Química (ministradas pela mesma professora) foram explorados os conceitos de calor, temperatura, transferência de calor, energia, reflexão e absorção da luz, cor dos objetos e pressão da água.

O grupo considera que o trabalho foi bem produtivo: “conseguimos aproximar os conteúdos abordados na sala de aula com a realidade [...] o projeto desde o início chamou a atenção dos alunos e reforçou o conteúdo teórico trabalhado em sala de aula”. Percebe-se no caso deste grupo, que a transposição dos procedimentos e estratégias experimentados dentro do curso de formação na temática “Instrumentação didática para o ensino” ocorreu de forma natural, demonstrando uma nova compreensão (SHULMAN, 1987) do conteúdo, ensino e estratégias didáticas.

Prova disso, foi a proposição de um dispositivo para aquecimento de água, por uma das professoras, que foi reproduzido e instalado nas maquetes dos alunos. Esse grupo mencionou no resumo expandido que “o projeto de criar juntamente com os alunos uma casa ecológica surgiu no curso [de formação]”. É provável que a discussão teórica e a construção de uma manta térmica (com caixas de leite longa vida) no curso tenham inspirado este grupo. Também foi identificada através da redação da PPI, a utilização de conceitos e referenciais abordados na temática ensino-aprendizagem e avaliação (LIBÂNEO, 2008).

5.3 Trabalho 3

O Trabalho 3, “Instrumentação para o ensino interdisciplinar de Ciências, nas áreas de Biologia e Química, com foco em substâncias psicoativas”, foi desenvolvido com turmas de primeiro ano do Ensino Médio, envolvendo as disciplinas de Biologia e Química. O objetivo do trabalho foi “fomentar as práticas

de pesquisa científica de forma aplicada ao cotidiano dos alunos, com foco social que abrange o consumo de substâncias psicoativas.”

As metodologias utilizadas na aplicação da PPI foram diversificadas: aulas expositivas; discussões do tema com os alunos; questionários; debates; visita a uma destilaria; elaboração de relatório e construção de um fermentador (com materiais alternativos) para produção artesanal de vinho. O grupo comenta que “com as atividades os alunos puderam observar que a ciência química está mais próxima de suas realidades do que imaginavam.”

Segundo os docentes, nas atividades propostas, a expressão oral dos estudantes foi valorizada e, pelo fato de o tema estar relacionado à sua realidade, “a participação nas atividades deu-se de forma cada vez mais aprofundada”. Foi percebido que o grupo, na implementação da PPI, conseguiu motivar os estudantes. Também foi identificada a utilização de estratégias teórico-práticas utilizadas na temática Instrumentação, com modificações e adequações à realidade dos alunos e da escola. A adaptação às características dos alunos e a definição de diversas estratégias de ensino fazem parte da transformação (SHULMAN, 1987), que é uma das etapas que envolvem um ato pedagógico.

Contata-se a transposição de procedimentos vivenciados no curso de formação, o que evidencia desenvolvimento profissional possibilitado pelo percurso formativo proposto. Também identificamos nova compreensão (SHULMAN, 1987) do ensino, aprendizagem e avaliação, que foram tratados teoricamente no curso.

5.4 Trabalho 4

O Trabalho “Mapa Conceitual: Aprendizagem significativa sobre temas de Biologia”, foi realizado por professores de Biologia com alunos do primeiro ano do Ensino Médio integral, num período de duas semanas.

Os objetivos do grupo eram:

[...] (1) verificar a contribuição do uso de mapas de conceito [mapas conceituais] como ferramentas didáticas para a aprendizagem; (2) aproximar os alunos da organização dos conceitos e conteúdos a serem estudados, fazendo-os agentes ativos no processo de ensino-aprendizagem; (3) revisar com os alunos os conteúdos já trabalhados, organizando-os de maneira a melhorar a compreensão dos mesmos; (4) estudar de forma dinâmica assuntos polêmicos [ou controversos] que, geralmente, são tidos como difíceis de compreensão pelos alunos (G4).

Na implementação da PPI, o tema escolhido foi Células Tronco, sendo que foram realizadas com os estudantes as seguintes atividades: abordagem teórica do tema; elaboração de uma redação individual; construção do mapa conceitual e realização de um jogo didático sobre o assunto.

Na apresentação da PPI, o ponto forte, em termos da socialização com os participantes do grupo, foi a apresentação do funcionamento de uma escola que faz parte do Programa Ensino Médio Inovador³, uma realidade recente na época, implantada em poucas instituições estaduais catarinenses, que inclusive ampliou a carga horária das disciplinas na área de Ciências.

A transposição de conceitos e metodologias vivenciadas no curso para a realidade da escola fica evidente. Dentro da temática ensino-aprendizagem e avaliação foi trabalhada a metodologia de mapas conceituais, como recurso de aprendizagem e instrumento de avaliação, com base na teoria cognitiva de aprendizagem significativa de David Ausubel (AUSUBEL e ROBINSON, 1969; AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980; MOREIRA e VEIT, 2010). No caso dos professores deste grupo, fica evidente a construção de saberes sobre aprendizagem e aprendizagem em Ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011).

5.5 Trabalho 5

O trabalho “Projeto pensar: uma proposta interdisciplinar” foi desenvolvido dentro de uma proposta já implementada na escola de atuação dos docentes, desde 2003, envolvendo estudantes das séries finais do Ensino Fundamental (EF) e EM. Nessa escola, cada professor (ou grupo de professores) elabora e desenvolve um projeto cujos resultados são socializados em uma feira interna chamada Feira Multidisciplinar.

Na implementação da PPI, cada professor deste grupo desenvolveu, de forma individual, um tema com sua turma. Na oitava série do EF o item abordado foi “Magnetismo e máquinas simples” e no primeiro ano do EM “Processos de tratamento de água e esgoto e reaproveitamento de dejetos domésticos”.

O grupo relatou, na apresentação da PPI, os resultados dos trabalhos socializados pelos estudantes na Feira Multidisciplinar e dados relativos ao projeto tradicionalmente desenvolvido na escola. Desse modo, não explicitou os objetivos e resultados pedagógicos de sua proposta.

5.6 Trabalho 6

O trabalho “A matemática que se faz presente nos jogos”, foi desenvolvido em turmas de sexto ano do EF. A proposta foi baseada em um livro didático de matemática (GIOVANI, 2007) e no trabalho de Smole et al. (2007, p. 6), que aborda a utilização de jogos dentro da sala de aula, tendo como objetivos:

³ O Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) foi implantado em Santa Catarina em 2010, tendo como objetivo principal ampliar o tempo escolar, visando um currículo mais dinâmico, com planejamento interdisciplinar, na busca de uma formação integral. Maiores informações podem ser acessadas no site da Secretaria do Estado de Educação (<http://www.sed.sc.gov.br>).

[...] pesquisar os diversos tipos de jogos que existem; Perceber os elementos essenciais presentes nos jogos; Visualizar a matemática que se faz presente nos jogos; Criar um jogo novo envolvendo a relação percebida entre a matemática e os jogos; Verificar como os conhecimentos matemáticos podem contribuir para se jogar melhor e desenvolver o raciocínio, habilidades, agilidade mental, capacidade de observação e concentração.

Na operacionalização da PPI o grupo definiu etapas, nas quais os estudantes: pesquisaram jogos em lojas de brinquedos através de um formulário comum; entrevistaram pessoas (público em geral, funcionários de bibliotecas e salas de jogos) sobre preferências e regras; elaboraram relatório com os resultados das pesquisas e criaram um jogo. Ao final, foi desenvolvido um campeonato para visualização e interação com outros grupos.

Na socialização da PPI o grupo afirmou que “desde o início o projeto chamou a atenção dos alunos, se percebeu a participação e o interesse de grande parte deles”, e, ainda, que a utilização dos jogos no ensino da Matemática é importante porque “[...] quebra um pouco a rotina e mostra que a Matemática pode ser aprendida de forma lúdica.” Foi percebido pelos professores cursistas que os estudantes desenvolveram o raciocínio para resolver problemas; a criatividade e habilidades que contribuíram com a aprendizagem.

No nosso entendimento, o grupo demonstrou maturidade e envolvimento na realização do trabalho. Foi evidenciada a relação teoria-prática trabalhada ao longo do curso, através da utilização de elementos da realidade (no caso os jogos) para desenvolver conteúdos. Além disso, o grupo fez referência à aprendizagem significativa (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980) trabalhada no curso de formação. Também realizou uma transposição didática da temática jogos trabalhada dentro da Instrumentação em Biologia, na qual foi abordado o assunto de genética.

5.7 Trabalho 7

O trabalho “Utilizando a construção de um experimento de eletrólise a partir de utensílios do cotidiano”, foi implementado em uma aula, com cinquenta alunos de uma turma de primeiro ano do EM, por dois professores cursistas: um de Biologia e o outro de Física.

Com o objetivo de abordar o assunto eletrólise, o grupo realizou em sala de aula a construção e demonstração experimental de um aparelho de eletrólise. O equipamento foi idealizado pelos professores utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso, de modo que pudesse ser montado e demonstrado em uma aula.

A inspiração para a construção do aparelho de eletrólise pode ter vindo das atividades de instrumentação vivenciadas ao longo do curso nos laboratórios do IFC e na marcenaria.

O trabalho desenvolvido mostra indícios de um “professor-pesquisador” (SCHÖN, 2000), que desenvolve metodologias, pesquisa sobre elas, avalia o que os alunos estão aprendendo pelo jeito com

que interagiram e questionaram durante a aula. Também indica a realização da reflexão e avaliação compatíveis com as etapas do modelo de raciocínio pedagógico e ação (SHULMAN, 1987).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades de instrumentação, integrando a teoria com a prática, foram aprovadas pelos cursistas, que afirmam que não basta saber construir os equipamentos; é preciso saber explorar os conteúdos e os relacionar com outras Ciências: “através das aulas pude complementar meu conhecimento e trocar experiências, inclusive me aperfeiçoei em outras áreas de Ciências envolvidas no curso” (participante 3 do curso Formação continuada de professores de Ciências Naturais e Exatas).

Foi observado que na construção de equipamentos na marcenaria houve uma grande interação entre colegas e conteúdos das disciplinas, sendo comum propostas de melhoria nos equipamentos, nos roteiros de atividades experimentais e de utilização dentro das disciplinas. Este é um resultado positivo, não previsto no curso e surpreendente.

Outro resultado surpreendente foi o diálogo estabelecido pelo grupo de professores em exercício entre si e com os formadores, ao participarem das atividades de forma ativa, muitas vezes sugerindo novas possibilidades de implementação de metodologias de ensino. O resultado foi potencializado pela presença de profissionais que atuam em disciplinas e em níveis diferentes.

Foi evidenciado que duas escolas, campo de atuação dos professores formadores, realizam anualmente projetos interdisciplinares, o que está em acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010). Este documento determina que deve ser previsto no projeto pedagógico das escolas de Ensino Fundamental e Médio, no mínimo 20% do total da carga horária anual para programas e projetos interdisciplinares.

Cinco grupos envolvidos na pesquisa implementaram, nas escolas, temas que integram mais de uma disciplina, o que demonstra o desenvolvimento de saberes docentes para realizar práticas pedagógicas interdisciplinares. Talvez este seja o maior impacto da formação continuada na prática desses professores.

Uma fragilidade percebida em quatro dos resumos expandidos entregues foi a dificuldade na sua elaboração. A definição clara da introdução, objetivos, metodologia, resultados, discussão e referências. Houve um pouco de resistência dos professores quanto à entrega do resumo expandido. O discurso corrente é expresso no seguinte discurso “não temos capacidade e nem tempo de construir um resumo científico” (participante 7 do curso Formação continuada de professores de Ciências Naturais e Exatas). Diante dessa realidade, foram destinados dois encontros de 4 horas para orientações na elaboração do resumo expandido, complementando o tema pesquisa em Ensino de Ciências. Nesses dois encontros,

foram apresentados periódicos e eventos da área de Ensino de Ciências, realizadas leituras de artigos, além de instruções relacionadas a orientação de projetos de Iniciação Científica.

Esse último resultado já era esperado, considerando que os professores da rede pública estadual ficam a maior parte do tempo em sala de aula, por uma questão de sobrevivência. Apesar do incentivo dos professores formadores, os grupos não se sentiram capazes de encaminhar os trabalhos para eventos. Por conseguinte, o objetivo do curso “Incentivar a realização de pesquisas em educação em ciências e matemática” será alcançado a longo prazo e depende também de políticas públicas que possibilitem ao professor destinar tempo para pesquisas.

As fragilidades percebidas e os resultados surpreendentes nos indicam que é preciso que as instituições formadoras apoiem os professores em exercício. Podemos inferir que houve um desenvolvimento dos saberes docentes dos dezenove professores que concluíram o curso, o que foi proporcionado pelas experiências teórico-práticas vivenciadas no próprio curso e pela PPI, que abarcou todas as etapas que envolvem a docência.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D.P.; ROBINSON, F.G.. **School learning: an introduction to educational psychology**. New York: Rinehart & Winston Inc., 1969.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 2. reimp. da 1. ed. de 2011. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução n. 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: CNE, 2010.

BRASIL. Presidência da República. **Lei no 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília: 2018.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. Rev. Téc. Anna Maria Pessoa de Carvalho. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127p.

CLEBSCH, A. B.; BOCHECO, O. Formação docente para refletir e agir em prol da alfabetização científica no processo de ensino aprendizagem. **Colóquio Internacional de Educação**, Editora Unoesc, v. 2, n. 1, p. 811-823, 2014.

CLEBSCH, A. B. Construção dos saberes docentes na formação do licenciando em Física. 2018. 420 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências Físicas e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2018.

GIOVANNI, José Ruy et. L. **A conquista da matemática**. São Paulo: FTD, 2007.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2008. (Coleção Magistério. Série Formação do Professor).

LÜDKE, M.. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2012.

MOREIRA, M. A. VEIT, E. A. **Ensino Superior: bases teóricas e metodológicas**. São Paulo: E.P.U, 2010.

SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo desing para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the new Reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, feb. 1986.

SMOLE, K. S. et. al. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.