

# COMPETÊNCIAS E FORMAÇÃO DE DOCENTES DOS ANOS INICIAIS PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Viviane Briccia\*

Anna Maria Pessoa de Carvalho\*\*

**RESUMO:** Neste trabalho analisamos a formação continuada, a prática e as reflexões de um grupo de professoras de uma Escola Municipal de Ensino Fundamental de São Paulo em um projeto de inovação, com a intenção de observar quais fatores foram fundamentais para a inserção dessas docentes na Educação Científica. Utilizamos três tipos de dados: interações verbais na formação em serviço, entrevista e análise de aulas. Observamos que a participação das professoras em atividades como aprendizes, seguidas de reflexões e de espaços de trocas, foi fundamental para a inserção das docentes em práticas relacionadas ao Ensino de Ciências pouco trabalhada nos Anos Iniciais. Concluímos que a articulação de diversas competências é um fator fundamental para essa inserção e que tais competências envolvem desde o planejamento docente até as relações sociais que são estabelecidas dentro do ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Competências docentes. Ensino por investigação. Formação continuada.

## HABILIDADES Y FORMACIÓN DE DOCENTES DE LOS AÑOS INICIALES PARA LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

**RESUMEN:** En este trabajo analizamos la formación continuada, la práctica y las reflexiones de un grupo de maestras de una Escuela Municipal de Primaria en São Paulo en un proyecto de innovación, con la intención de observar cuales factores fueron fundamentales para la inserción de dichas docentes en la Educación Científica. Utilizamos tres tipos de datos: interacciones verbales en la formación, entrevista y análisis de clases. Observamos que la participación de las maestras en actividades como aprendices, seguidas de reflexiones y de espacios de cambios, fue fundamental para la inserción de las docentes en prácticas relacionadas a la enseñanza de las Ciencias poco trabajadas en los años iniciales. Concluimos que la articulación de diversas habilidades es un factor fundamental para esa inserción y que tales habilidades van desde el planeamiento docente hasta las relaciones sociales establecidas dentro del ambiente escolar.

**Palabras clave:** Habilidades docentes, Enseñanza por investigación,

\* Universidade de São Paulo (FEUSP)  
São Paulo, SP - Brasil  
Doutora em Educação:  
Ensino de Ciências pela Faculdade  
de Educação da Universidade de  
São Paulo (FEUSP). Professora dos  
Programas de Mestrado em Educação  
e Educação em Ciências (PPGE e  
PPEGEC/UESC).  
E-mail:  
viviane@uesc.br

\*\* Universidade de São Paulo (FEUSP)  
São Paulo, SP - Brasil  
Doutora em Educação: Ensino de  
Ciências pela FEUSP. Pesquisadora sênior  
do CNPq, professora da Pós-Graduação  
em Educação da FEUSP e no Programa  
de Interunidades de Ensino de Ciências  
ambos da USP. Coordenadora do  
Laboratório de Pesquisa e Ensino de  
Física/LAPEF da FEUSP.  
E-mail:  
ampdcarv@usp.br

DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180103>

Formación Continuada

**TEACHER COMPETENCIES AND TRAINING FOR SCIENCE EDUCATION  
IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL**

**ABSTRACT:** The purpose of this paper is to analyze the ongoing training, practice and reflections of a group of teachers from a municipal elementary school in the City of São Paulo focusing an innovative project aimed at observing what factors are essential to their work in science teaching. We used three types of data: oral interactions in the course of in-service training; interviews; and analysis of classes. We noted that the teachers' participation in activities in the role of apprentices, followed by reflections and space for exchanges, was fundamental to their science teaching practice, rarely dealt with in the early school years. We concluded that articulation of the various competencies is a key factor in this science-teaching endeavor and that such competencies range from the teaching plan right through to the social relations established within the school environment.

**Keywords:** Teacher Competencies. Inquiry-Based Teaching. Ongoing/Continued Training.

## COMPETÊNCIAS DOCENTES NA FORMAÇÃO CONTINUADA

Este artigo descreve uma pesquisa realizada a partir de uma parceria entre uma Faculdade de Educação e uma Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF), ambas na cidade de São Paulo, onde se implementou um projeto de inovação voltado para a Educação Científica, envolvendo para isso a formação continuada de professoras dos primeiros anos do Nível Fundamental, ou Ensino Fundamental I. Essa formação teve como base de proposta o trabalho com Sequências Didáticas, que traziam consigo o objetivo de promover a Alfabetização Científica dos estudantes, além de trabalhar os fundamentos teóricos e as pesquisas atuais envolvendo a sala de aula e o Ensino de Ciências.

A EMEF citada já possuía um histórico de trabalho inovador, analisado por outras pesquisadoras (AZEVEDO; ABIB, 2009), em que se destacava o trabalho colaborativo entre as professoras com a coordenação, além do desenvolvimento de um laboratório de ciências pelo próprio grupo, com a intenção de se inserir a disciplina de ciências no trabalho cotidiano. Apesar desses elementos, o grupo sentia falta de respaldo teórico-metodológico e de formação específica na área para o trabalho sistemático com o Ensino de Ciências. Daí se deu a busca por uma parceria com a universidade.

A implementação de um projeto de parceria na escola se deu com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no ano de 2008. A partir de então, por meio da análise de dados de sala de aula (filagens e produções textuais dos estudantes), começamos a observar bons resultados em relação ao desenvolvimento da Alfabetização Científica, além de mudanças nas práticas de algumas professoras (AFONSO; SASSERON; CARVALHO, 2009).

Assim, a partir desse cenário, observamos três instâncias: a formação realizada com o grupo de professoras, a história de vida e as ações em sala de aula de uma das docentes participantes desse grupo – as competências em formação ou já em ação que julgamos importantes e determinantes para a implementação de uma inovação envolvendo a disciplina de Ciências. Utilizamos o conceito de “competência” como base para avaliarmos o desenvolvimento e as competências docentes necessárias à formação, com vistas à inserção de professoras generalistas (que trabalham com as diversas disciplinas do Ensino Fundamental, e não apenas com Ciências) em uma nova área de conhecimento, que possui características específicas, uma vez que se apropriar de conhecimentos metodológicos e conceituais em Ciências representa a inserção em um novo universo de competências.

Já é conhecido que, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, as aulas da maior parte das disciplinas são ministradas, na maioria das vezes, por professores e professoras generalistas e que, em geral, a prática abrange diversas áreas de conhecimento. Assim, a disciplina de Ciências é apenas uma das disciplinas inclusas em uma grade curricular diversificada. Quanto a isso, diversos trabalhos (LIMA; MAUÉS, 2006; BRICCIA et al., 2008) têm apontado que Ciências não é trabalhada de maneira frequente nos anos iniciais do Fundamental; os autores que tratam sobre o tema apontam algumas variáveis para esse fato.

Observamos que, além de muitos professores não terem tido bons cursos de Ciências em sua formação básica, também não tiveram muito contato com

tal área de conhecimento em sua formação inicial. Gualberto e Almeida (2009) apontam em uma análise de alguns cursos de formação inicial de professores (Pedagogia) que apenas de 2% a 3% do tempo do curso é dedicado a metodologias de ensino específicas (Matemática ou Ciências, por exemplo), muitas vezes de forma teórica, sem trabalhar relações entre áreas de conhecimento. Outro fator observado é que os professores são mais cobrados em relação a algumas disciplinas (LIMA; MAUÉS, 2007; BRICCIA et al., 2008), como Língua Portuguesa e Matemática. Sendo assim, deixam de trabalhar conteúdos de Ciências, pois se sentem mais cobrados em relação às alfabetizações linguística e matemática.

Brandi e Gurgel (2002) apontam que o PCN de Ciências explicita que a relação de Ciências com as outras áreas de conhecimento deve existir desde os anos iniciais, inclusive colaborando para o desenvolvimento dos processos de leitura e escrita, características também apontadas por Lopes e Dulac (2007) e Liu e Akerson (2002). Liu e Akerson (2002) ainda enfatizam que “a aprendizagem efetiva de ciências requer mais do que uma abordagem de textos que apresentam fatos ou a manipulação de coisas ‘fofas’”, que seriam práticas muitas vezes comuns aos anos iniciais.

Brandi e Gurgel (2002, P. 114) apontam ainda que:

Apesar de reconhecida importância, o ensino de Ciências não tem obtido o sucesso necessário nesse processo, pois, o professor das séries iniciais, no Brasil, apesar de uma formação polivalente, não apresenta capacitação adequada para introduzir o aluno neste ensino. Ao contrário, na maioria das vezes é através da exclusiva utilização do livro didático que ele o faz. É bastante comum o professor trabalhar com a leitura de textos que oferecem respostas prontas e correspondência direta com as perguntas dos questionários apresentados após o texto. Esta prática faz com que as aulas de Ciências, na escola, acabem sendo administradas com um pouco mais de regularidade, após os alunos estarem conseguindo ler e escrever.

Entendemos, assim, que apenas a formação inicial e a pequena inserção de Ciências nesse momento não têm sido suficientes para inserir o professor em conhecimentos no que diz respeito a: novas metodologias; conhecimento de conteúdos da disciplina; discussões epistemológicas sobre o conhecimento científico; entre outros conhecimentos específicos da área. Tudo isso ressalta a necessidade da formação continuada.

Diante de todo esse contexto, uma questão fundamental em relação à formação de professores e à implementação de uma proposta que envolva o trabalho com a Educação Científica é: Quais aspectos e competências são fundamentais para uma formação que favoreça a inserção significativa dos docentes generalistas nessa área de conhecimento?

Este trabalho se propôs a investigar essa questão, a partir da análise de um trabalho de formação que levou a uma prática docente considerada exitosa, por meio da filmagem de aulas e dos encontros de formação. Buscamos compreender que relações ocorrem dentro do ambiente escolar para favorecer o êxito de um projeto inovador e analisar como as ações em sala se relacionavam com a formação. Analisar essas questões também se tornou importante para entendermos

como se dá a relação entre cursos de formação continuada e a prática escolar, uma vez que é conhecido o fato de que muitas formações são realizadas sem que sejam implementadas nos ambientes escolares.

Com a pesquisa aqui apresentada, pudemos observar que um trabalho exitoso não diz respeito apenas à formação, mas também a toda a movimentação existente na escola em relação à receptividade e ao apoio a um projeto, além de características e interesses próprios dos docentes em relação ao cuidado com a própria formação, entre outros aspectos, que discutiremos adiante.

Nossa pesquisa começou com observações iniciais do ambiente escolar e das interações em atividades de formação continuada com o grupo de docentes. Nessas observações, nos aproximamos do referencial de competências docentes, inicialmente baseado no trabalho de Philip Perrenoud (2000), pois esse referencial se relacionava, além dos saberes: às relações humanas existentes no ambiente escolar, ao trabalho de sala de aula, entre outros aspectos que foram encontrados em nossas observações preliminares. Acreditamos que a ideia de competências nos dava uma dimensão maior do que pretendíamos observar.

Sabemos da existência de divergências e controvérsias sobre a ideia de competências e que não é uma ideia nova em educação (DIAS; LOPES, 2003), tendo já sido em outras décadas nuclear para a formação docente. Porém, além das observações de nossos dados indicando-nos que o referencial sobre competências seria o mais indicado para nossa análise, também encontramos justificativas de autores de que cada vez mais essa ideia vem sendo apresentada como fundamental em definir as necessidades das práticas docentes em documentos oficiais de reforma de diversos países (PANTIC; WUBBELS, 2009), além de nuclear nos referenciais para a formação de professores no Brasil (DIAS; LOPES, 2003).

## COMPETÊNCIAS DOCENTES: UM OLHAR TEÓRICO

A busca por autores que discorrem sobre a ideia de competência no âmbito da profissão docente nos trouxe a observação de trabalhos teóricos sobre o tema, como os de Perrenoud (2000), Cano (2005), Koster et al. (2005), García et al. (2008), além de pesquisas práticas envolvendo a observação e a avaliação de competências docentes, apresentadas por autores que estudam o processo de formação de professores, entre eles, os trabalhos de: Glaser-Zikuda e Fub (2008), Oliva et. al. (2009), Pozo e Oliva (2009).

Esses autores conceituam “competência” como a capacidade de articulação e mobilização de conhecimentos, saberes, atitudes, formas de pensamentos, habilidades em situações diversas, envolvendo para isso as relações pessoais que ocorrem dentro do ambiente escolar, o apoio do ambiente escolar, a história de vida do professor e sua relação com sua profissionalização (PERRENOUD, 2000; CANO, 2005; GÁRCIA et al., 2008).

Observamos que, em todos esses referenciais apresentados acima, a relação entre esses diversos fatores, ou categorias, como chamado por alguns autores, indica o trabalho docente como complexo, envolvendo aspectos que exigem dos professores não apenas conhecimentos teóricos e práticos sobre o seu trabalho,

mas também a articulação de diversos aspectos.

Phillippe Perrenoud (2000) destaca a relação entre competência e ação. Para o autor, possuir conhecimentos ou capacidades não significa ser competente, já que a competência vai mais além do conhecimento e deve estar atrelada a ser capaz de executar certas ações. O autor destaca que o professor pode possuir conhecimentos sobre teorias relacionadas ao ensino e saber como deve agir em determinadas situações, porém, não conseguir atuar adequadamente quando apresentado a situações complexas que ocorrem no dia a dia ou, como apresentado por Sanmartí (2005), não saber atuar com iniciativa e autonomia nessas situações. Se referindo à ação, Perrenoud (2000, p. 15) ainda destaca que:

O exercício da competência passa por operações mentais, complexas, subentendidas por esquemas de pensamento, que permitem determinar (mais ou menos consistente e rapidamente) e realizar (de modo mais ou menos eficaz) uma ação relativamente adaptada à situação.

Podemos entender que essa é uma relação de complexidade com o conhecimento, pois não podemos separar o conhecimento da articulação, da ação e da relação com outros conhecimentos ou ainda com aspectos sociais do ambiente escolar. Essa ideia de complexidade está baseada nos princípios apontados por Edgar Morin (2006), segundo o qual pensar complexamente significa romper com alguns princípios científicos clássicos, como a ordem, a separabilidade e a razão. A ideia de separabilidade, a que nos cabe melhor, traz consigo o princípio de que classicamente os fenômenos podem ser estudados de maneira separada, sem que haja uma interação entre eles. Entendemos que o estudo de sala de aula rompe com essa ideia, uma vez que, para estudar qualquer ação em sala de aula, não podemos decompô-la em elementos simples, o que fomenta a ideia de que estudar a sala de aula representa que devemos estudar as relações complexas que nela ocorrem.

Alguns autores que analisam o Ensino de Ciências também reconhecem a complexidade como algo relacionado ao exercício da docência. Apesar de os autores que citaremos a seguir não apresentarem explicitamente a ideia de competência, entendemos que suas ideias compreendem princípios que nos remetem a esse conceito. Hodson D. e Hodson J. (1998, p. 21), por exemplo, destacam que: “Dentro do sistema complexo, que é a sala de aula, o professor se depara com variáveis e questões, tendo que saber organizar tanto a natureza como o momento das intervenções e ações”. Já que não só o conhecimento é importante, mas também o como intervir, podemos inferir que dois professores distintos, frente a uma mesma orientação didática, podem atuar de maneira totalmente diferenciada, podendo chegar a resultados positivos ou não, dependendo de como inter-relacionam seus conhecimentos e mobilizam suas diversas competências.

Perrenoud (2000) destaca que a mobilização de recursos só é pertinente em uma determinada situação, sendo que cada situação se relaciona com um certo contexto de maneira singular, mesmo que se possa tratá-la em analogia com outras já encontradas. Para o autor, a capacidade para tais mobilizações – assim como ocorre em relação às competências – é construída na formação, seja ela inicial ou

continuada, e também ao “sabor da navegação diária de um professor, de uma situação de trabalho a outra” (PERRENOUD, 2000, p. 15).

A partir dessas e de outras análises sobre o conceito de competência, sendo ele relacionado a características gerais do trabalho docente ou apenas a práticas na Educação Científica, encontramos, nos autores consultados, regularidades ou aspectos em comum. Apesar de alguns autores da área de Ensino de Ciências não usarem o termo “competências”, trazem algumas características do trabalho docente, como o tipo de pergunta e o ambiente que criam em suas aulas (MACHADO; SASSERON, 2007), habilidades necessárias para fomentar a enculturação científica (CARVALHO, 2007), que se aproximam das ideias de competências apresentadas por Perrenoud (2000) e demais, portanto, utilizamos também esses trabalhos como referência.

No quadro abaixo, apresentamos, ainda, elementos de um documento do Estado da Flórida (EUA), do ano de 2007, que traz Explicitamente as “Competencies for Teachers of the 21st Century”, assim, a escolha pela análise desse documento se deu por essa relação explícita com o conceito de competências docentes, que não é apresentada explicitamente em documentos nacionais, como o PCN, por exemplo. A partir de toda essa análise, compilamos as categorias de competências explícitas no Quadro 1, a seguir:

**Quadro 1 – Competências relacionadas ao trabalho escolar, segundo diversos autores**

	COMPETÊNCIAS	INDICADORES DAS COMPETÊNCIAS
Planejamento	Organizar/planejar situações de aprendizagem	Conhecer os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem (FLORIDA, 1998; PERRENOUD, 2000). Planejar atividades para que os estudantes desenvolvam competências científicas: ordenem informações, resolvam problemas, registrem (GIL PÉREZ et al., 2005).
Condução do processo de ensino-aprendizagem	Dirigir situações de aprendizagem	Trabalhar a partir de hipóteses, erros e obstáculos de aprendizagem dos alunos; promover integração com outros campos de conhecimento. Refletir sobre o interesse das situações apresentadas em sala (PERRENOUD, 2000; GIL PÉREZ et al., 2005; FLORIDA, 1998; GARCÍA et al., 2008; CARVALHO, 2007). Propor problemas, questões e dilemas em sala. Promover oportunidades para que os estudantes desenvolvam competências científicas, levantem hipóteses, expliquem etc. (HODSON, D.; HODSON J., 1998; CARVALHO et al., 1998; GIL PÉREZ et al., 2005; MACHADO; SASSERON, 2012).
	Criar um ambiente de aprendizagem que envolva o aluno em seu trabalho	Estabelecer interações positivas no ambiente de aprendizagem, usando incentivos e considerando interesses e opiniões. Organizar equipes de trabalho. Distribuir as responsabilidades do ambiente de aprendizagem com os estudantes (FLORIDA, 1998; GIL PÉREZ et al., 2005; FRASER, 2007; PERRENOUD, 2000).
	Mediar relações e questões éticas	Aceitar e valorizar estudantes de diversas culturas, línguas e níveis de aprendizagem, promovendo um ambiente onde todos são tratados igualmente, protegendo os estudantes de condições danosas (FLORIDA, 1998; GIL PÉREZ et al., 2005).

<b>Avaliação do processo</b>	<b>Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação e avaliação</b>	<b>Administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma (FLORIDA, 1998; PERRENOUD, 2000). Fornecer apoio integrado, trabalhar com alunos portadores de grandes dificuldades (PERRENOUD, 2000). Promover que os estudantes comparem sua evolução conceitual e metodológica por meio de retroalimentação (GIL PÉREZ et al., 2005; GARCÍA, 2008). Promover a construção de sínteses de trabalho (CARVALHO et al., 1998; GIL PÉREZ et al., 2005). Prestar atenção à comunicação como aspecto da atividade científica e como fundamental para a avaliação (GIL PÉREZ et al., 2005).</b>
	<b>Trabalhar a partir de objetivos longitudinais para o ensino</b>	<b>Junto com outros professores, analisar os resultados dos estudantes: referências e evidências de progresso para retroalimentar os processos de ensino (PERRENOUD, 2000). Planejar e implementar atividades conectando teoria, metas, atividades de aprendizagem, resultados e avaliação, visando ao alcance de objetivos a longo prazo (FLORIDA, 1998; PERRENOUD, 2000).</b>
	<b>Trabalhar em equipe (trabalho colaborativo)</b>	<b>Elaborar ou dirigir um projeto de equipe, representações comuns (PERRENOUD, 2000; CANO, 2005). Enfrentar ou analisar um conjunto de situações complexas, práticas e problemas profissionais em equipe, como observações da sala de aula (FLORIDA, 2008; PERRENOUD, 2000). Participar do desenvolvimento de planos de melhorias que suportam o plano de desenvolvimento da escola, envolvendo também a comunidade escolar (PERRENOUD, 2000).</b>
	<b>Buscar o seu desenvolvimento contínuo</b>	<b>Saber explicitar as próprias práticas e necessidades de formação (PERRENOUD, 2000). Em colaboração com a equipe, usar dados do seu ambiente de aprendizagem para avaliar os processos de ensino-aprendizagem (FLORIDA, 1998; PERRENOUD, 2000). Envolver-se em tarefas em escala de uma ordem de ensino ou do sistema educativo, com intenção de formação (PERRENOUD, 2000). Negociar um projeto de formação e de vivência comum com os colegas (equipe, escola, rede) (PERRENOUD, 2000).</b>

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo.

Observamos competências envolvidas em três momentos distintos: planejamento, condução do processo de ensino-aprendizagem e avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Esta última está relacionada à autoavaliação e à reflexão do professor sobre sua prática.

Os aspectos teóricos relacionados à competência, explícitos anteriormente, e a observação dessas competências em ação nos levaram a investigar, no ambiente de formação continuada e no ambiente escolar, as competências docentes em diferentes momentos para entendermos quais fatores são importantes na implementação de uma proposta inovadora de Ciências.

## DESCREVENDO NOSSA ANÁLISE

A pesquisa aqui apresentada é qualitativa, um estudo de caso, já que, conforme a colocação de Ludke e André (1986), esse tipo de análise possui um caráter descritivo e o ambiente natural como fonte direta de dados – a formação e a prática. No início os focos de interesse eram amplos – aspectos da formação –, e esses focos foram se tornando mais diretos e específicos à medida que o estudo se desenvolveu.

Em artigo mais recente, André (2013) destaca que, diante do que discutem diversos autores sobre o uso do estudo de caso em educação, encontram-se dois traços comuns:

a) o caso tem uma particularidade que merece ser investigada; e b) o estudo deve considerar a multiplicidade de aspectos que caracteriza o caso, o que vai requerer o uso de múltiplos procedimentos metodológicos para desenvolver um estudo em profundidade. (ANDRÉ, 2013, p. 98)

Ainda se caracteriza como estudo de caso por apresentar características apontadas por Yin (2010, p. 39), segundo o qual “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real”, uma vez que investigamos minuciosamente as relações e as competências existentes durante a formação docente. Caracteriza-se ainda como um estudo de caso representativo, ou típico, cujo “objetivo é captar as circunstâncias de uma situação” e que, ainda segundo Yin (2010, p.72), pode ser caracterizado por uma escola representativa, como em nosso caso.

Para tanto, tínhamos um contexto único de pesquisa, já que os dados analisados foram obtidos no já citado projeto de parceria estabelecido entre a EMEF e a Faculdade de Educação. Havia nesse projeto uma ação inovadora de parceria e também de busca por uma melhoria do trabalho em sala de aula, perfazendo características únicas desse ambiente de formação.

Por meio dessa parceria, ocorriam reuniões mensais de formação, e assim, a partir dessas reuniões e das práticas e das reflexões resultantes delas, utilizamos três tipos de dados, sendo eles as transcrições da filmagem: (1) de reuniões entre a EMEF e a equipe formadora da universidade; (2) da aplicação de uma sequência didática – Navegação e Meio Ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2008) – por uma das docentes; e (3) uma entrevista semiestruturada com esta mesma docente.

Procuramos focar em nossa análise apenas uma docente, a professora Nora, que realizou a entrevista e teve suas aulas filmadas. Porém, durante as formações, observamos a interação entre os sujeitos do grupo de docentes, uma vez que envolviam diálogos entre eles, e retirar apenas a fala dessa única docente prejudicaria o sentido de todo o contexto.

A docente analisada possuía um histórico de 20 anos de formação e experiência em magistério, teve sua formação inicial de nível superior na área de Língua Portuguesa, além de diversos cursos em áreas afins. A docente apontou na entrevista que, nos 20 anos de magistério, não havia trabalhado sistematicamente com a disciplina de Ciências, por não haver cobrança e também não ser sua área de especialidade, portanto, apesar da grande experiência, a professora estava se inserindo em um novo campo de trabalho, o que reforça as colocações apresentadas

no início deste trabalho sobre o não envolvimento de docentes com o trabalho com Ciências nos anos iniciais.

A partir de cada uma das transcrições, procuramos evidências da existência de cada uma das categorias de competências que compilamos da teoria, apresentadas no Quadro 1. Vale ressaltar que o Projeto de Pesquisa foi avaliado pelo comitê de ética da Faculdade de Educação, e todos os nomes apresentados são fictícios, de modo que a identidade de todos os participantes foi preservada.

## NECESSIDADES DA FORMAÇÃO DOCENTE

No início deste trabalho, propusemo-nos a discutir a seguinte questão: Quais aspectos e competências são fundamentais para uma formação que favoreça a inserção significativa dos docentes generalistas nesta área de conhecimento?

A discussão dessa questão se deu com base no conceito de competências docentes, que, como já apresentamos anteriormente, acreditamos abarcar os diversos aspectos contidos na formação e no trabalho diário dos docentes. Assim, observamos a evidência dessas competências, a partir de suas características, nos diversos momentos analisados. É importante evidenciar que o trabalho de pesquisa completo (BRICCIA, 2012) se baseou na análise de 42 episódios, a partir de cada momento de formação (encontros). Neste artigo, apresentaremos alguns aspectos de nossa análise, baseados nas categorias de competências apontadas e nos momentos que caracterizamos como os momentos docentes, divididos entre: Formação e Planejamento, Condução do Processo de Ensino-Aprendizagem e Avaliação do Processo.

## A FORMAÇÃO E O PLANEJAMENTO DO ENSINO

Em primeiro lugar, apresentamos os aspectos que nos remetem à formação trabalhada e o favorecimento do contato e do trabalho dos professores generalistas com a área de conhecimento. Observamos a princípio que as professoras que participaram do projeto eram professoras que, acima de tudo, estavam na busca de seu desenvolvimento contínuo, pois se envolviam com os projetos na escola, com a equipe de trabalho (grupo de professores e coordenação), a partir de uma necessidade de aprimoramento, o que representa uma característica desse grupo e também um dos tipos de competência apresentados como fundamentais para o trabalho no cotidiano escolar.

O grupo da Faculdade de Educação entra em um cenário em que grande parte das docentes já possuía grande experiência didática, porém, não trabalhava com a disciplina de Ciências. A estratégia utilizada para o envolvimento das docentes nesse cenário foi a de trabalhar com as profissionais como aprendizes, de modo que participassem de trabalhos que envolviam metodologias e também conteúdos de ciências para que construíssem a segurança de desenvolvê-los com seus estudantes.

Em uma das reuniões de formação, as professoras resolveram um pro-

blema de conhecimento físico, ou o problema do barquinho<sup>1</sup> (CARVALHO et al., 1998), que tem por objetivo trabalhar com os conceitos de distribuição e densidade, além de aspectos do ensino por investigação e, logo após, apenas com a coordenação. As professoras assistiram a um vídeo<sup>2</sup> gravado anteriormente pela universidade com a mesma atividade, dessa vez, realizada com os estudantes, que discutiram sobre os conceitos e as metodologias envolvidas. Após esses momentos, algumas professoras realizaram atividades investigativas em suas salas de aula e levaram para o segundo encontro com o grupo de formadores da Faculdade de Educação suas impressões. O episódio abaixo reproduz diálogo entre algumas professoras e a formadora e as dúvidas surgidas em relação à avaliação e à aplicação da atividade.

**Quadro 2** – Trecho de uma das reuniões, mostrando a construção de conhecimento sendo realizada na formação

TURNO	SUJEITO	FALAS TRANSCRITAS
27	Marina	Na hora de assistir ao filme, nós estávamos com alguns professores do nível 2, um de matemática e uma de história e, no filme, fica bem claro que a professora comanda e some. Ele não interfere em mais nada, tanto que eles tentam, tentam, tentam e não têm nenhuma interferência do professor. Naquele momento, é só comando mesmo?
28	Form. 2	O que a gente dá de conselhos para vocês fazerem: deixou o problema claro para eles; e, nesse caso, o problema é construir com a folha dada um barquinho, que colocado na água consiga carregar o maior número de pecinhas sem afundar. Esse é o problema. A professora ... anda pelos grupos vendo se todos entenderam o problema, mas ela não dá dica de como deve ser feito esse barco...
...		
31	Nora	Nós percebemos que teve uma sala que demorou muito.
...		
38	Marina	É, porque no filme não fica claro. A professora dá a comanda, não sei se todos na hora que assistimos o filme entenderam assim. A professora dá a comanda e acabou. Então, porque eu sou muito ansiosa e fico naquela expectativa de "ô, meu filho, vamos logo"...
39	Form. 2	Não, a professora faz isso é que o filme é...
40	Marina	Ah! Porque nós falamos assim: e agora, qual é a postura do professor?

Fonte: Dados da pesquisa.

Esse recorte evidencia mais a fala da professora Mariana, porém, vemos, nesse e em outros momentos, que outros professores, como a professora Nora, apresentam dúvidas sobre a formação de aplicação das atividades. No Quadro 2, vemos que nos turnos 27, 38 e 40, por meio de questões como “qual a postura do professor?”, “naquele momento, é só comando mesmo?”, a professora aponta suas dúvidas sobre metodologias de trabalho, ou seja, a proposta de ensino por investigação.

Observamos que as docentes nos davam indícios de estarem acostumadas com a condução das atividades e passaram a questionar os tempos dos estudantes, da atividade (“demorou muito”) e o seu próprio tempo, que, nessa proposta, é diferente do que ocorre numa proposta tradicional. Ao apresentarem essas questões e dúvidas, as professoras também buscavam meios de lidar com a ansiedade (descrita também em outros momentos) em relação ao trabalho de sala de aula, ou ao tempo necessário para que os estudantes construíssem o conhecimento sem que houvesse interferência do docente.

Durante essas reflexões e esses questionamentos, iam se construindo os conhecimentos – nesse caso, metodológicos – e, ainda, um plano de trabalho para suas ações em sala de aula, o que, segundo alguns autores (FLORIDA, 1998; PERRENOUD, 2000), caracteriza a construção de competências no sentido de Organizar/planejar situações de aprendizagem, já que estas envolvem desde a construção de conhecimentos metodológicos até o planejamento do trabalho em sala de aula. Para esses autores, alguns dos indicadores dessa categoria são: conhecer, para uma determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem (FLORIDA, 1998; PERRENOUD, 2000; GÁRCIA et al., 2008); planejar atividades para que os estudantes desenvolvam competências científicas (FLORIDA, 1998). Assim, observamos que essas duas características estão presentes nessa construção, uma vez que, apesar de as docentes terem conhecimentos gerais sobre pedagogia, a metodologia envolvida e os objetivos específicos da disciplina ainda estão sendo construídos.

Ao focarmos mais especificamente a entrevista que realizamos com a professora Nora, também encontramos aspectos dessa construção e do trabalho em prática, como nos mostra o trecho a seguir:

**Quadro 3** – Trecho da entrevista evidenciando a construção do conhecimento pela professora

TURNOS	SUJEITO	FALAS TRANSCRITAS
126	Nora	<b>O que mudou assim, eu vou falar na área de Ciências, mudou! Porque assim, essa questão de trabalhar com o que a criança já sabe, de partir da realidade deles, de fazer o levantamento de conhecimentos prévios, isso eu já fazia... muito bem, em português, em matemática, história. Eu tinha essa mania. Ciências pra mim parece que era assim: eu tinha que seguir o livro, porque eu não dominava muito aquela área, né? Agora eu estou mais metidinha, vamos dizer assim...</b>
127	Entrev.	<b>Mais tranquila.</b>

128	Nora	<b>Agora eu já consigo pegar mais um livro de ciências, né? Por exemplo: eu vou começar com o corpo humano, então não vou começar do jeito que tá aqui no livro... aí, eu acho que foi desse estudo, começar sempre com um questionamento. Que aí eu falo, que eu sempre ligava pra coordenadora, ou mandava e-mail: “eu pensei, tal, em começar o conteúdo com essa pergunta... que que cê acha?” Então isso agora eu faço mais na aula de Ciências... de partir de um desafio, de uma pergunta, pra depois ir pro conteúdo.</b>
-----	------	---

Fonte: Dados da pesquisa.

O trecho descrito no Quadro 3, e também outros momentos da entrevista, demonstra a construção de conteúdos metodológicos e conceituais por parte da docente. No turno 128, por exemplo, a docente aponta o fato de sempre começar com um questionamento, o que representa um dos pilares do ensino por investigação, até então não conhecido pela professora. Em outros momentos da entrevista, a docente relata ter tentando criar novas sequências didáticas para o Ensino de Ciências, apresentando as dificuldades, os aspectos positivos e negativos encontrados. Mesmo sem analisarmos essas dificuldades, vemos que há uma construção nesse processo, vemos o envolvimento da professora, que, apesar de não haver trabalhado os conteúdos de Ciências mesmo com a sua larga experiência educacional, demonstra um novo trabalho com a disciplina, baseado em pressupostos didático-pedagógicos sobre o ensino de seu conteúdo.

Acreditamos, então, que, dentro da Busca do seu desenvolvimento, o docente deve construir conhecimentos conceituais e também metodológicos sobre o Ensino de Ciências, uma vez que se trata de um universo ainda desconhecido para si, e que conhecer o conteúdo específico da disciplina é condição necessária para o professor, mas não suficiente para seu trabalho (CARVALHO, 2007). Existem habilidades e conhecimentos sobre como trabalhar a disciplina que devem ser vivenciados pelos docentes em formação. Vemos que a formação continuada que foi desenvolvida esteve, assim, fortemente ligada aos conhecimentos específicos do ensino e também ao planejamento de atividades para o trabalho docente.

## CONDUÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Os conhecimentos pedagógicos estão relacionados também a formas de se trabalhar em sala de aula. Sabemos que um professor generalista, conforme já colocado por autores (LIMA; MAUÉS, 2006), pode ter conhecimentos desse tipo, porém, esse fato não é suficiente para que tenha conhecimento sobre metodologias de trabalho que são específicas do ensino de Ciências. Cremos, assim, que esses aspectos devem ser trabalhados com as especificidades requeridas para a área de conhecimento, uma vez que as ações em sala de aula perpassam por objetivos gerais ao ensino, mas também por objetivos específicos da aprendizagem em ciências. Para tanto, apontamos as competências relacionadas ao Dirigir situações de aprendizagem envolvidas no Ensino de Ciências, já apresentadas no Quadro 1.

Além dessas competências, notamos que diversas pesquisas na área da Educação Científica (Quadro 1) apontam como essencial para o trabalho em sala a Criação de um ambiente que envolva o aluno em seu trabalho, relacionando a forma de o professor estabelecer interações positivas entre os estudantes com a criação de um ambiente em que seja possível a manifestação de trocas de ideias, fundamental para alcançar objetivos com a Alfabetização Científica e/ou a Argumentação dos alunos. Esses aspectos estão ligados à construção social do conhecimento, assim como as atitudes a serem desenvolvidas em sala, e são apontados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) como essenciais.

O episódio de ensino abaixo nos demonstra o exercício da docente Nora em sua sala de aula logo após ter aplicado a atividade do barquinho. Nesse episódio, são apontando alguns aspectos que promovem o desenvolvimento da aprendizagem de Ciências, inserindo os alunos em um ensino por investigação, trazendo-nos indícios de competências próprias do Dirigir situações de aprendizagem e do Criar um ambiente de aprendizagem que envolva o aluno em seu trabalho.

**Quadro 4** – Episódio de Ensino que nos demonstra indícios de competências da docente em relação à condução do trabalho em sala de aula

TURNO	SUJEITO	FALAS TRANSCRITAS
33	Prof.	E não afundou... Por que será que deu certo, né? Muito... que eu percebi durante a experiência, foi como o A3 falou: Vocês tentaram primeiro aquele barco de papel e não deu certo e vocês falaram que fizeram o barco quadrado ou barco redondo e o outro usou o termo balsa. Por que será que deu certo quando vocês fizeram isso, hein? Por que será? Calma! (muitos falam).
34	A17	Porque a gente trabalhou junto.
35	Prof.	Só porque vocês trabalharam juntos?
36	A5	Porque a gente pôs 5 papéis de uma vez só, pra fazer a balsa.
37	A8	Aí não dava pra afundar, que tava um monte!
38	Prof.	Então por que não afundou? que tava um monte de quê?
39	Vários	De papel!
40	Prof.	Que mais? Fala A6.

41	A6	É porque a gente tava colocando um monte de alumínio, punha um monte de arruelas, e ia distribuindo o peso.
42	Prof.	Então distribuíram o peso. Fala A9.
43	A9	O nosso foi diferente. A gente colocou dois papéis e aí não deu certo e, quando a gente colocou 5, demais. Aí não deu, o barco afundou.
44	Prof.	Olha que interessante isso, 5 papéis, o outro fez com dois, então, será que está só na quantidade de papel?
45	Vários	Não...
46	Prof.	O que será?
47	Vários	Tá distribuindo o peso...

Fonte: Dados da pesquisa.

Fica evidenciado no Quadro 4 que a docente conduz sua aula com postura investigativa na proposição de questões e problemas aos estudantes (turnos 33, 35, 38, 40, 44, 46), questionando-os sobre como fizeram para resolver o problema e incentivando a construção de respostas pelos próprios alunos.

Nos turnos 40 e 42, a professora incentiva a participação dos estudantes, ao mesmo tempo que trabalha a partir das hipóteses deles, a fim de questioná-los, na intenção de que organizem suas ideias, construam explicações para o problema resolvido, além de colocar em conflito as ideias iniciais dos alunos.

Alguns estudantes apontam que o número de papéis era importante para que o barquinho carregasse mais pecinhas. A professora, então, confronta tais hipóteses, fazendo com que o conhecimento seja discutido e construído por toda a classe, de maneira coletiva, e não individual.

Entendemos ainda que aspectos da formação estão relacionados a esses questionamentos, uma vez que as professoras trabalham com conhecimentos relacionados às atividades com os estudantes, quanto ao ensino por investigação, e com os aspectos relacionados à Alfabetização Científica deles; além disso, ressaltam a argumentação, a construção de explicações, o trabalho com as hipóteses dos estudantes, entre outros, como essenciais para a construção do conhecimento científico. Os próprios objetos de questionamentos docentes em relação à metodologia, apresentados anteriormente, aparecem aqui, explícitos.

Vemos, assim, que, nesse e em outros momentos da pesquisa aqui não explicitados, trabalha-se com objetivos longitudinais para o ensino, uma vez que se conectam às atividades teoria, metas, atividades de aprendizagem, resultados e avaliação, visando alcançar objetivos a longo prazo.

## A AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Durante muitos momentos da entrevista realizada com a docente Nora, assim como já apresentado no Quadro 3, a professora diz planejar e tirar suas dúvidas sobre suas aulas e ações com a coordenação, por meio de perguntas, e-mails, telefonemas etc. Não é nossa intenção analisar a natureza dessas trocas, porém, é importante observarmos que a nova prática traz consigo inseguranças, dúvidas na sua aplicação, e que uma figura de apoio dentro do ambiente escolar é de importância fundamental para que o professor se sinta capaz de participar e realizar em suas salas de aula uma proposta inovadora.

Notamos ainda que o envolvimento com outros docentes no sentido de um trabalho em equipe também existe na aplicação do projeto, pois, mesmo sem a presença do grupo de formadores, os docentes discutiam entre si metodologias de trabalho, problemas encontrados na sala de aula, o que é evidenciado também na fala abaixo, sobre uma questão surgida na aplicação de um desafio matemático<sup>3</sup> antes do problema do barquinho.

**Quadro 5** – Descrição da reflexão feita a partir de uma questão surgida da prática

TURNO	SUJEITO	FALAS TRANSCRITAS
75	Coord.	<p>Tem um aspecto que vale ressaltar do desafio matemático, é que as crianças se... muito pouco, eles querem, isso eu acho que levou a gente a pensar bastante sobre como é o ensino de matemática. Por que as crianças querem fazer só contas? Demorou bastante para que elas conseguissem e só uma falou “não é possível, isso não é conta de multiplicar, de dividir, de somar, as quatro operações” e assim foi bastante. Aí eu falei: gente, olha, se a conta não deu para resolver, vai por outro jeito. Aí a professora vai lá, dá uma dica geral, então tinham alguns elementos que eram importantes, era como se fossem obstáculos para resolver o desafio, um foi à conta, que realmente levou a gente a querer mesmo conversar sobre o ensino de matemática, levou todo mundo a essa reflexão, em todas as salas, e até o fato das crianças que não estão presas a esse sistema de contas... Elas estão com a... Mais solta da decodificação, da escrita e das contas? Será que isso não levou a procurar outra solução, a ir primeiro pelo caminho do raciocínio, será? Por mais que elas tenham problemas de aprendizagem: essas questões, será que essa prisão mesmo ao contexto das contas?</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Na fala apresentada no Quadro 5, a coordenadora expõe que as professoras refletem sobre a aprendizagem dos estudantes em relação ao ensino de matemática enfrentando ou analisando em conjunto uma situação complexa, relacionada à aprendizagem dos estudantes, caracterizando uma busca conjunta para a

solução de um problema, ou seja, o Trabalho em equipe. Os problemas observados pelas docentes em sala de aula foram levantados, gerando um indício de Busca por uma formação contínua, já que coordenação e docentes usaram dados do seu ambiente de aprendizagem para iniciar uma “conversa” sobre o ensino de matemática e formas de construção do conhecimento.

Nesse e em outros momentos das reuniões, vemos um ambiente propício para a construção de trocas de ideias, gerando um aprimoramento, em conjunto, do trabalho em sala de aula. Há outro momento importante em que, de forma semelhante, as professoras descrevem que as dificuldades em relação à escrita dos estudantes as fizeram pensar sobre o desenvolvimento da escrita e a alfabetização. Esses são momentos de avaliação do trabalho em sala de aula e de encaminhamentos, que caracterizam reflexão e constante busca de novas alternativas para a sala de aula e também o Trabalhar em equipe.

## CONCLUSÕES

Voltamos à questão apresentada no início deste trabalho: Quais aspectos e competências são fundamentais para uma formação que favoreça a inserção significativa dos docentes generalistas nesta área de conhecimento? Foram evidenciados por meio desta experiência de formação e pesquisa alguns aspectos essenciais para a formação e a prática docentes quanto à inserção em um novo campo de conhecimento.

O primeiro deles diz respeito ao modelo de formação: existe uma discussão atual sobre ser suficiente para os professores trabalhar com conteúdos específicos da área na formação e também se isso é necessário, ou seja, se o modelo de formação que é proposto nos referenciais nacionais atuais inclui essa especificidade (DIAS; LOPES, 2003). Evidenciou-se, nesta pesquisa, que há a necessidade do desenvolvimento de saberes e conhecimentos próprios da área específica de conhecimento, uma vez que a didática das ciências possui conhecimentos tanto metodológicos como conceituais que são característicos, únicos e que se demonstraram essenciais para a inserção dos professores nesse universo. Assim, defendemos que a formação de professores generalistas, seja ela inicial ou continuada, deve, sim, tratar de competências próprias do conhecimento e do planejamento específico da área, que correspondem à categoria de competências definida como Organizar/planejar situações de aprendizagem, apontadas como fundamentais nos trabalhos de Perrenoud (2000), Florida (1998) e Gil Pérez et al. (2005).

Defendemos também, a partir das ações observadas, que essa formação deve estar diretamente relacionada com a prática. Passar pela situação de ensino como aprendiz, observando sua própria prática, refletir sobre como atividades serão aplicadas em sala de aula (qual a postura do professor, quais questões devem ser colocadas, qual é o tempo necessário para que os alunos reflitam sobre ela) são passos fundamentais para que o professor ou professora possam desenvolver sua segurança no trabalho com a disciplina e, conseqüentemente, no momento de Condução do processo de ensino-aprendizagem. Acreditamos que uma formação mais voltada para a prática e para discussões, que enfatize a aprendizagem de con-

teúdos e também de metodologias de trabalho, favorece o contato e a inserção dos professores generalistas na área de conhecimento. Segundo apontam pesquisas como as de Machado e Sasseron (2012), Fraser (2007), Carvalho (2007), a forma de o professor conduzir o trabalho em sala de aula é determinante para o tipo de discussão e interação que irá surgir, porém, é necessário trabalhar com professores esses aspectos metodológicos, que muitas vezes são negados nas formações (inicial e continuada).

Em sala de aula, ou no momento da condução da aprendizagem, observamos que o trabalho da docente analisada se baseava: nas hipóteses, nos erros e nos obstáculos de aprendizagem dos alunos, na proposição de questões, dilemas e problemas em sala de aula, promovendo a argumentação dos estudantes, aspectos característicos e fundamentais nessa área de conhecimento. Tudo isso sustenta a organização e planejamento de situações de aprendizagem, assim como sua relação com objetivos longitudinais para o ensino, com características próprias da Educação Científica e da inserção dos estudantes em um processo de Alfabetização Científica.

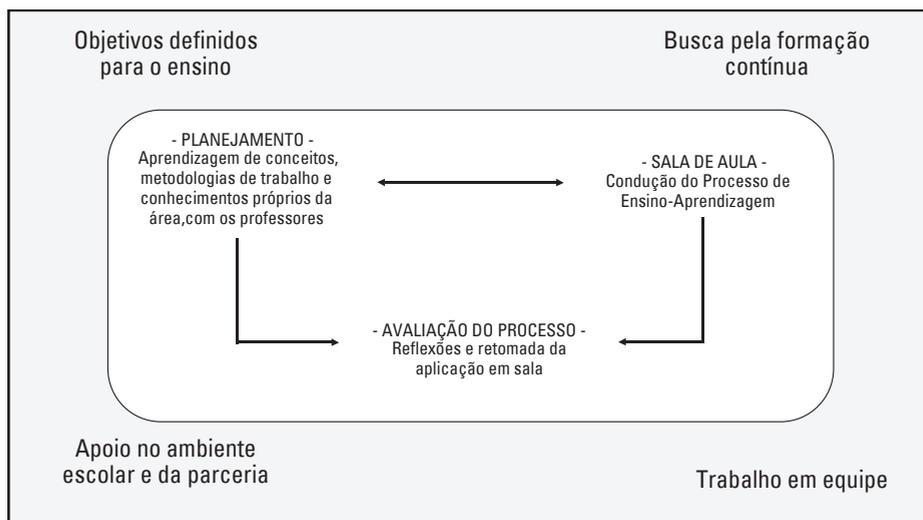
Mais uma vez, sustentamo-nos nos trabalhos de Carvalho (2007) e Fraser (2007) ao apresentarem que o professor cria um ambiente em sala de aula em que são possíveis interações e a construção de conhecimentos. Porém, nossos dados nos dizem que, mesmo trabalhando essas construções, outros aspectos ainda são importantes, uma vez que observamos algumas inseguranças dos docentes em relação à sua inserção em um novo universo. Assim, nos reportamos a outro fator fundamental nessa formação: um espaço de reflexão, retorno e conversa, tanto nas formações como também dentro do ambiente escolar, ou o momento da Avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Entendemos que o processo de inserção dos docentes em propostas de ensino não se dá apenas com um trabalho pontual, mas, sim, por meio de um processo contínuo e cíclico, que envolve aprendizagem, reflexão e retorno de resultados, seguido de mais reflexões.

Outro fator fundamental para a inserção das docentes é o trabalho em equipe, desenvolvido dentro do ambiente escolar, sustentando a aplicação de atividades e o envolvimento dos docentes, da coordenação e o apoio para e com a proposta. Conforme apontado por Perrenoud (2000), Cano (2005) e diversos autores que apresentam o trabalho colaborativo como fundamental, observamos que a interação entre os pares cria uma rede de apoio essencial para a continuidade em um processo de inovação. Afirmamos, ainda, que este trabalho em equipe proporciona, entre outros fatores, a busca por sua própria formação (PERRENOUD, 2000; FLORIDA, 1998), por meio da procura de textos e elementos teóricos para a prática, de modo que reflitam sobre questões ou problemas que são levantados dentro do próprio ambiente de trabalho, criando, assim, um ambiente propício para o desenvolvimento de uma proposta inovadora.

Vemos que um bom trabalho de formação, ou uma sólida estrutura de formação continuada, perpassa por diversas áreas de competências, que se entrelaçam e conversam entre si, mobilizadas para uma boa ação ou para sustentar uma proposta em um ambiente de trabalho. Apesar de não apresentarmos todas as categorias de competências neste texto, em nossa pesquisa, encontramos evidências da existência de todas as categorias teóricas apresentadas no Quadro 1.

Destacamos, uma vez mais, que é fundamental que a formação favoreça aspectos relacionados aos conhecimentos específicos da área, que propicie o desenvolvimento de aspectos do trabalho cotidiano em sala de aula, que destaque metodologias e conteúdos, além de conhecimentos sobre a construção do conhecimento dos estudantes, mas que também envolva a busca de formação pelo professor e seja sustentada por uma equipe de trabalho ou pela própria direção da escola quando há insegurança no trabalho com uma nova área de conhecimento. A figura abaixo nos traz um esquema que sintetiza características dessa formação:

**Figura 1 – Modelo de formação evidenciado na pesquisa**



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo.

Tal esquema apresentado evidencia um modelo de formação que valoriza as três etapas do trabalho: o planejamento, a condução do trabalho em sala de aula e a avaliação do processo de ensino, envolvendo a formação e o trabalho docente. Encontramos, assim, em nossos dados, as categorias de competências destacadas no Quadro 1.

Creemos que esse modelo também é válido para a formação inicial de docentes, pois, na formação, além de fundamentos relacionados às Ciências, também são necessárias a construção de aspectos metodológicos e conceituais desse conhecimento e reflexões sobre o trabalho em sala de aula; é necessário que os professores em formação já construam habilidades e uma relação com o conhecimento em Ciências (CARVALHO, 2007). Defendemos, assim, que, desde a formação inicial, sejam trabalhadas reflexões, propostas e metodologias que evidenciem práticas com o trabalho científico, além de aspectos teóricos.

Concluimos, desse modo, que o envolvimento do professor com uma nova disciplina não se dá por competências ou conhecimentos pontuais, mas em uma série de competências que devem estar presentes na formação e na prática, e

todas elas se relacionam, entrelaçando-se de maneira complexa: cada uma delas, e a articulação de todas, é fundamental no processo de formação e de desenvolvimento dentro do ambiente escolar.

## NOTAS

<sup>1</sup>O problema do barquinho consiste na construção de um barco, com uma folha de papel alumínio, apoiada no seguinte problema: Como fazer um barquinho que, na água, carregue o maior número de pecinhas, sem afundar?

<sup>2</sup>Esse e outros vídeos sobre o conhecimento físico podem ser encontrados na página do Lapef: <<http://paje.fe.usp.br/estrutura/midiavirtual.htm>>.

<sup>3</sup>O desafio matemático consiste no seguinte problema: como atravessar três homens de uma margem a outra de um rio com a ajuda de um barco que não suporta mais do que 130 quilogramas? Os homens têm massas diferentes: 60, 65 e 80 quilogramas.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. M., SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Proposta para um novo trabalho de Ensino de Ciências e suas contribuições no processo de Alfabetização Científica. In: SNEF - SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009, Vitória, ES. Anais... Vitória, ES, 2009.
- ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em Educação? Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013.
- AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S. Pesquisa-ação e formação contínua em serviço: a elaboração de saberes docentes em ciências. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. extra, p. 3186-3189, 2009.
- BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.
- BRICCIA, V.; ALVES, C. M. S.; BATISTA, E. S.; SILVA, Z. Ensino de Ciências nas Séries Iniciais: Uma investigação diagnóstica no município de Ilhéus – Bahia. In: EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 11., 2008, Curitiba. Anais..., Curitiba, 2008.
- BRICCIA, V. Competências docentes em um Projeto de Inovação para a Educação Científica. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. FEUSP, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências – 1º e 2º ciclos. Brasília, MEC, 1997.
- CANO, E. Cómo mejorar las competencias de los docentes. Barcelona: Graó, 2005.
- CARVALHO, A. M. P.; Habilidades de los profesores para fomentar la enculturación científica. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología, Bogotá, Colômbia, Universidad Pedagógica Nacional, v. extra, p. 9-22, 2007.
- CARVALHO, A. M. P.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E.R.; REY, R. C.; VANUCCHI, A. I. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Editora Scipione, 1998.
- DIAS, R. E.; LOPES, A. C. Competências na formação de professores no Brasil: O que (não) há de novo. Educação e Sociedade, Campinas, v. 24, n. 85, p. 1155-1177, dez. 2003.

- FLORIDA. Accomplished Practices. Department of Education. 1998. Disponível em: <www.fl-doe.org/dpe/pdf/AccomPractices\_11-09-07.pdf >. Acesso em: 28 out. 2010.
- FRASER, B. J. Classroom Learning Environments. In: ABELL, S.; LEDERMAN, K. (Ed.). Handbook of Research in Science Education. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 2007.
- GARCÍA, B.; LOREDO, J.; LUNA, E.; RUEDA, M. Modelo de Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media y Superior. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, s.l, v. 1, n. 3, 2008.
- GLASER-ZIKUDA, M.; FUB, S. Impact of teacher competencies on student emotion: A multi-method approach. International Journal of Educational Research, s.l, v. 47, p. 136-147, 2008.
- GIL PÉREZ; D. MACEDO, B; MARTÍNEZ TORREGROSA, J.; SIFREDO, C.; VALDÉS, P; VILCHES, A. (Eds.). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. OREALC/ UNESCO, Santiago de Chile, 2005.
- GUALBERTO, P. M. de A.; ALMEIDA, R. Formação de professores das séries Iniciais: Algumas considerações sobre a formação matemática e a formação dos professores das licenciaturas em pedagogia. Olhar de Professor, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 287- 308, 2009.
- HODSON, D.; HODSON, J. Science Education as Enculturation: Some Implications for Practice. School Science Review. s.l, v. 80, n. 290 p. 17-24, sep. 1998.
- KOSTER, B.; BREKELMANS, M.; KORTHAGEN, F; WUBBELS, T. Quality requirements for teacher educators. Teaching and Teacher Education, v. 21, n. 2, p. 157-176, 2005.
- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das Crianças. Ensaio, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, dez. 2006.
- LIU, Z. A.; AKERSON, V. L. Science and language links: a fourth grade intern's attempts to use language arts to improve scientific inquiry skills. Electronic Journal of Literacy Through Science, Davis, v. 1, n. 2, p. 1-19, 2002.
- LOPES, C. V. M.; DULAC, E. B. F. Ideias e palavras na/da ciência ou leitura e escrita: o que a ciência tem a ver com isso? In: NEVES, I. C. B. et.al. (Org). Ler e escrever: compromisso de todas as áreas. 8. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H.. As interações discursivas no Ensino de Física: A promoção da discussão pelo professor e a Alfabetização Científica pelos alunos. Ciência e Educação, Bauru, UNESP, v. 18, p. 593-611, 2012.
- MORIN, E. Introdução ao Pensamento Complexo. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- OLIVA, A. J.; FERNANDEZ LOZANO, P. F.; MARTÍN DEL POZO, R.; BALLESTEROS, M. G.; PESQUERO FRANCO, E.; MARTÍN, S. E. Comparative study of the evaluation of professional competencies by experienced and trainee Spanish primary teachers. European Journal of Teacher Education, s.l, v. 32, n. 4, p. 437-454, 2009.
- PANTIĆ, N.; WUBBLES, T. Teacher competencies as a basis for teacher education – Views of Serbian teachers and teacher educators. Teaching and Teacher Education, s.l, v. 26, p. 694-703, 2010.
- PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- POZO, R. M.; OLIVA, A.D. La formación inicial en competencias valorada por los maestros en activo. REIFOP – Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, Zaragoza, v. 12, n. 3, p. 59-69, 2009.
- SANMARTÍ, N. ¿Qué cambios implica la introducción del concepto competencia en la educación

científica? In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. BARCELONA, 8., 2009, Barcelona. Atas. Barcelona, Espanha, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre, London: Sage, 1984.

**Data de recebimento:** 10/12/2014

**Data de aprovação:** 28/01/2016

**Data da versão final:** 18/02/2016

**Contato:**

*Viviane Briccia*

Endereço de correspondência:

Rua 15, n 28 - JardimPontal – Ilhéus, BA - Brasil

CEP:45654-135

*Anna Maria Pessoa de Carvalho*

Endereço de correspondência:

Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada.

Avenida da Universidade, 308, Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física

Butantã - São Paulo, SP - Brasil

CEP: 05508-900