

# Múltiplos Discursos Tratam das Ciências Naturais em Cursos de Pedagogia: Dilemas e Desafios para a Formação do Professor

## Multiple Discourses on the Natural Sciences for Teacher Education the Children: Dilemmas and Challenges

Patrícia Elisa do Couto Chipoletti Esteves  Brasil  
Pedro Wagner Gonçalves  Brasil

Este trabalho discute a importância do ensino de Ciências Naturais para o desenvolvimento de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os argumentos da literatura preconizam conteúdos sistêmicos ligados às Geociências; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente porque esses discutem desafios do ambiente e inter-relacionam áreas diferentes (Biologia, Química, Ciências da Terra e Física). Além disso, objetivamos analisar os discursos de dois coordenadores, três professores formadores e 103 alunos de quatro cursos presenciais de Pedagogia de duas instituições do Estado de São Paulo para conhecer suas expectativas e ideias sobre a área de CN. A pesquisa usou abordagem qualitativa para coletar e analisar dados: houve análise documental e foram feitas entrevistas e aplicados questionários. Os dados foram examinados com técnicas de análise de conteúdo e os resultados demonstraram que estudantes desejam lecionar para crianças, professores acreditam que seus alunos não querem ser docentes, coordenadores defendem que seus cursos prepararam bons professores. Não há concordância sobre como os cursos devem tratar as CN. Além disso, temas sobre a finalidade do curso emergiram dos discursos, configurando-se dilemas e desafios para a formação dos professores polivalentes. Esses resultados sugerem a necessidade de futuras e diversificadas abordagens investigativas em cursos de Pedagogia.

**Palavras-chave:** ensino de ciências naturais; ensino fundamental; pedagogia.

This study discuss the importance of Natural Science (NS) teaching for students development in the initial years of elementary teaching. The literature argumentation highlights systemic contents related to Earth Sciences or Science, Technology, Society and Environment approaches, as they discuss discussion interconnected different areas of knowledge (Biology, Chemistry, Earth sciences and Physics). Furthermore, we aimed to analyse the opinion of two course coordinators, three teachers and 103 students, from four teacher education courses of two São Paulo State universities, to investigated their expectations and ideas regarding the NS area. The collected data were examined by

content analysis and the main findings shows that: students hope to become able to teach children; teachers believe that students do not want to be teachers; and coordinators defend that the courses prepare good teachers. There are no agreement about how NS contents should be taught in a teachers' education course. Beyond that, doubts regarding the course objectiveness has emerged from the interviewed speeches, demonstrating the dilemmas and challenges of a polyvalent teacher education. These results suggest the needs to diversificate future investigative approaches related to the teachers education courses.

**Keywords:** natural sciences teaching, elementary teaching, teacher education course.

## As Ciências Naturais e a Formação de Professores

Diversos estudos têm indicado o papel político e ideológico de algumas áreas do conhecimento para a formação das novas gerações. Geralmente os autores mostram que a língua nacional, a História e a Geografia possuem esse caráter político e ideológico. Por outro lado, pesquisadores têm argumentado que as Ciências Naturais possuem potencial para tratar de conceitos que são essenciais para desenvolver a cidadania e contribuem para formar uma sociedade ambientalmente responsável, sobretudo, quando os estudos se dedicam a objetos correlacionais e sistêmicos (Cervato & Frodeman, 2014; Frodeman, 2004, 2010, 2013; King, 2008; Lacreu, 2009; Tedesco, 2012).

Em concordância com esses estudos pretendemos, na primeira parte deste trabalho, esmiuçar a importância do ensino das Ciências Naturais (CN) para a formação das crianças. Em outros termos, a investigação colabora para contextualizar a perspectiva de CN adotada por nós e, ao mesmo tempo, se constitui objetivo inicial fornecer ao leitor um quadro de como as perspectivas sistêmicas contribuem para o ensino de CN. Depois disso, dados empíricos de duas instituições que oferecem cursos de Pedagogia são mostrados e discutidos.

As CN, quando tratadas sob o enfoque correlacional e sistêmico, podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas de grau mais elevado (denominadas HOCS em sua sigla em inglês), como revelam Zoller e Scholz (2004).

Zoller e Scholz (2004) enfatizam que isso é alcançado por meio de estudos associados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O viés ambiental põe em dúvida inúmeros conceitos e estratégias curriculares sociocientíficas (por exemplo, aquelas que tratam do desenvolvimento sustentável; do alcance das plantações com sementes transgênicas; da mudança climática global etc.). Tais estratégias se aproximam das abordagens das Geociências e possibilitam desenvolver formas complexas de examinar o ambiente terrestre como é mostrado por King (2008), Lacreu (2009), Cervato e Frodeman (2014).

King (2008) fez uma revisão abrangente do ensino de Geociências. Nesse trabalho, ele mostrou as cinco formas principais de pensamento utilizadas nesse campo: pensamento hipotético e interpretativo; desenvolvimento de raciocínio sistêmico;

pensamento narrativo e temporal; pensamento espacial e pensamento de campo. Ou seja, ao tratar os aspectos teóricos e práticos (de laboratório e de campo) dos conteúdos – ciclos de rochas e minerais, tectônica de placas, tempo geológico, ciclo do ar e da água e geologia planetária – são utilizados raciocínios científicos, o que contribui para o enfrentamento de problemas cognitivos e afetivos dos alunos. Trata-se, assim, de familiarizar-se e tomar consciência das transformações materiais que conformam o ambiente terrestre, o que ajuda a construir a alfabetização em Geociências.

Lacreu (2009) acrescenta um elemento à alfabetização em Geociências: a construção da cidadania do século XXI. O entendimento ambiental e as habilidades cognitivas, vinculados aos conteúdos de Geociências configuram outro ponto de vista para examinar as questões locais, regionais (localização da mineração, seus impactos ambientais e seus conflitos de uso da terra) e globais, tais como mudanças climáticas e diminuição da diversidade biológica.

Cervato e Frodeman (2014) detalham possíveis mudanças nas formas de pensar decorrentes do domínio de conteúdos das Geociências e revelam as implicações econômicas, políticas e culturais decorrentes de se adotar as perspectivas desse campo das ciências. Esses autores argumentam, por exemplo, que quando se analisa a forma como o preço dos cereais é determinado, não se considera a perda de solo por erosão.

Ao se discutir a reconstrução da cidade de Nova Orleans (EUA), destruída pelo furacão Katrina em 2005, foi discutida a possibilidade de mudança para outro local, pois outro furacão de mesma magnitude poderia ocorrer novamente. Se o conhecimento das Geociências fosse considerado, seria possível saber que a probabilidade é de 100%. A questão é saber quando o fenômeno acontecerá.

Essas considerações ajudam a delimitar os conteúdos que devem fazer parte da formação escolar das crianças e, ao mesmo tempo, indicam os tópicos para os quais os futuros professores precisam estar preparados. Os conteúdos cruciais das Geociências são tectônica de placas, tempo geológico e ciclos das esferas fluídas. Seria muito longo e extrapola os limites deste trabalho demonstrar esta afirmação, mas ela acha-se construída nos trabalhos de Pedrinaci et al., (2013); Carneiro, Toledo, & Almeida (2004). O tratamento desses conteúdos, incluindo atividades práticas de campo e laboratório, facilita conexões com outros conceitos, como evolução biológica, conservação da massa, natureza das transformações e movimento da matéria, por exemplo.

Assinalamos, ainda, que o foco no conteúdo das Geociências possui muita aproximação com o tratamento sistêmico e relacional amplamente usado pela Ciência, Tecnologia e Sociedade e, mais ainda, por sua vertente associada ao ambiente.

As habilidades cognitivas remetem, ainda, ao que precisa ser dominado pelas crianças. Sobre os alunos, Delizoicov (1991) acrescenta que,

[...] é neste período [da Educação Básica] que o educando estará se iniciando ao pensamento científico; e também a grande maioria da população escolarizada terá apenas esta oportunidade para se apropriar de maneira sistemática de conhecimentos científicos. (p. 1-2)

No mesmo documento, o autor esclarece que,

[...] da mesma forma que as outras áreas, o conhecimento científico que será abordado nas escolas de 1.º e 2.º graus deverá ter como uma de suas atribuições a de fornecer instrumentos ao educando para a compreensão e atuação na realidade, entendida tanto no contexto das relações sociais que também a determinam, quanto no contexto dos fenômenos naturais e da sociedade tecnológica em que vivemos. (p. 2)

Assim como Delizoicov (1991), autores que trabalham com a abordagem de Temas Geradores têm relatado – por meio de projetos e programas desenvolvidos em comunidades diversas – a importância do ensino de conteúdos de CN, pois esses temas emergem dos depoimentos de crianças, jovens e adultos na forma de conflitos e problemas sociais. Por outro lado, esses mesmos autores enfatizam que para além de suas necessidades imediatas, os alunos têm direito de conhecer e discutir criticamente os temas clássicos dessa área do conhecimento com vistas à sua preparação profissional (Coelho & Marques, 2007; Delizoicov, 2008; Forgiarini & Auler, 2009; Torres, Moraes, & Delizoicov, 2008). Nesse sentido, Freire & Shor afirmam:

Tanto o educador tradicional como o libertador não têm direito de desconsiderar as metas dos estudantes de receber formação profissional e adquirir credenciamento para o trabalho. Há uma necessidade real de especialização técnica, de que a educação, de uma perspectiva tradicional, ou libertadora, deve tratar. (Freire & Shor, 2011, p. 117)

Os argumentos apresentados em defesa desses conteúdos para as crianças nos conduzem, naturalmente, a pensar nos currículos e programas da Educação Básica, mas também, naqueles que são ofertados pelos cursos de formação de professores, pois é natural supor que o professor habilitado a ensinar CN tenha domínio dos conteúdos dessa área, assim como de estratégias de ensino.

No Brasil, os professores autorizados a lecionar conteúdos das CN na Educação Infantil (EI) e nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) podem ser formados nos cursos de Pedagogia (Resolução CNE/CP nº. 1, de 15 de maio de 2006, 2006), porém, estudos em currículos e programas desses cursos têm mostrado uma série de fragilidades na estrutura curricular dessas instâncias formativas, inclusive nas disciplinas da área de Ciências Naturais (Esteves & Gonçalves, 2013; Gatti, Nunes, Gimenes, Unbehaum, & Tartuce, 2009; Gatti & Nunes, 2009).

Gatti, Nunes, Gimenes, Unbehaum, & Tartuce (2009) analisaram 1.498 ementas de cursos de Licenciatura de Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. Na amostra constavam 71 cursos presenciais de Pedagogia distribuídos por diversas regiões do Brasil. A partir dos resultados os autores consideraram que,

[...] **apenas 7,5% das disciplinas são destinadas aos conteúdos a serem ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental**, ou seja, “o quê” ensinar. Esse dado torna evidente como os conteúdos específicos das disciplinas a serem ministradas em sala de aula não são objeto dos cursos de formação inicial do professor. (Gatti, Nunes, Gimenes, Unbehaum, & Tartuce, 2009, p. 228, grifos nossos)

A esse respeito, Barreto (2015) se posiciona da seguinte maneira:

A despeito das muitas reformas educacionais, mantém-se basicamente inalterada a formação excessivamente genérica nos cursos de pedagogia, agravada pelo fato de que eles pretendem preparar ao mesmo tempo professores de educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental, especialistas em educação, diretores e supervisores. (p. 687)

Feitas essas considerações e sabendo que a área de CN é composta por conteúdos da Química, Física, Biologia e Geociências, é pertinente questionar: que conteúdos os futuros professores estão aprendendo em disciplinas dessa área nos cursos de Pedagogia? A ação dos futuros professores requer o tratamento integrado desses campos do conhecimento. Assim, por exemplo, é preciso tratar primeiro a luz e a sombra para depois explicar a natureza da mecânica ondulatória.

Há uma ideia comum veiculada pelo ensino de CN: a explicação e a representação da natureza antecedem o fenômeno. Isso possui várias razões (tradição curricular e opção metodológica, por exemplo). Assim, para explicar a teoria atômica, professores recorrem a modelos e a natureza parece construída de diminutos tijolos (os átomos), ou seja, o modelo e as representações precedem a descrição dos fenômenos. Isso é tão decorrente que até mesmo o antigo livro de Mathews (1994) conta que Ernst Mach acreditava que a experiência deveria preceder a teoria, que a percepção deveria preceder o conceito – ideia comum entre seus contemporâneos do início do século XX. Isso significava que para Mach os estudantes deveriam ter familiaridade com os fenômenos. Esse empirismo contribuiu para a educação em ciências britânica (o esquema esteve presente no Nuffield Science da década de 1960).

Isso também significa que professores que ensinam CN poderiam revelar que o ponto de partida é a natureza; o conjunto complexo de fenômenos que serve de ponto de partida para explicações (teorias, modelos etc.) ajuda a explicar o que é observado.

Assim, a visão integrada do ambiente veiculada pelas Geociências pode auxiliar a identificar os tipos de conhecimentos das CN e os passos analíticos que facilitam os nexos das outras áreas científicas. Mas, o ponto de partida é o tratamento correlacional e sistêmico dos conteúdos.

Depois de caracterizar os conceitos-chaves para o ensino de CN, apresentamos o segundo objetivo deste trabalho: analisar os discursos de coordenadores, professores formadores e alunos de Pedagogia para conhecer suas expectativas e ideias sobre a área de CN de cursos presenciais de Pedagogia do Estado de São Paulo para que alunos – futuros professores – possam lecionar nos anos iniciais do EF.

## **Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa realizada examinou duas instituições tradicionais do Estado de São Paulo que possuem cursos de Pedagogia. As duas oferecem curso noturno e diurno. Cada curso foi tratado separadamente, dessa forma quatro cursos foram examinados. O objetivo central dessa opção foi a abrangência do estudo. Isso foi positivo por aumentar

o número de alunos participantes e pelo fato de que em uma das instituições há dois professores diferentes que trabalham em horários diferentes.

### **Coleta de dados**

Os levantamentos nas duas instituições foram feitos entre novembro de 2014 a junho de 2015 em disciplinas da área de CN de quatro cursos presenciais. Um conjunto diversificado de técnicas de levantamento de dados foi usado. A referência para utilizar documentos, questionários abertos e entrevistas se apoiou nas sugestões de Minayo (2014) para Estudo de Caso. Segundo ela, essa estratégia de pesquisa ajuda a “mapear, descrever e analisar o contexto, as relações e as percepções a respeito da situação, fenômeno ou episódio em questão” (p. 164). Laville & Dionne (1999) reforçam a ideia de que as descrições contribuem para: (i) o estudo de elementos que pertencem ao contexto do fenômeno; (ii) compreender e não descrever e (iii) buscar maior profundidade e as particularidades do fenômeno.

Trata-se, assim, do estudo de duas situações particulares que podem revelar elementos que complementem os estudos exploratórios já mencionados (Gatti, Nunes, Gimenes, Unbehau, & Tartuce, 2009; Libâneo, 2010).

A investigação se debruçou sobre currículos e programas de CN para os anos iniciais do EF e foi objeto de tese de doutoramento (Esteves, 2015) e trabalhos recentes. (Esteves & Gonçalves, 2016).

Esta pesquisa teve fases preparatórias anteriores, bem como considerou estudos exploratórios sobre inconsistências presentes na formação do Pedagogo. Os seguintes estudos anteriores contribuíram para dirigir a preparação dos instrumentos de coleta de dados:

a) As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura (Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006, 2006) são muito generalistas, flexíveis, evasivas e não são específicas em relação à oferta de conteúdos de CN (Gatti & Barreto, 2009; Gatti, Nunes, Gimenes, Unbehau, & Tartuce, 2009, 2009; Libâneo, 2010; Scheibe & Durli, 2011). Em 2015, o Conselho Nacional de Educação (CNE) instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para “a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada” de profissionais do Magistério (Resolução CFE/CP n. 2, de 1 de julho de 2015, 2015, p. 1). A nova legislação não prevê alteração na carga horária mínima do curso, porém, destaca que essa deve ser distribuída em oito semestres ou quatro anos de estudos. Mesmo sendo mais prescritivas que as DCN de 2006 (Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006, 2006), ao articular as cargas horárias com os três núcleos de formação, não há indicação clara de quais componentes curriculares devem ser ofertados;

b) Em 2012 realizamos, no *site* do Ministério da Educação – emec.gov.br – um levantamento em todos os cursos presenciais de Pedagogia do Estado de São Paulo (Esteves & Gonçalves, 2013) e localizamos 396 cursos em atividade no estado. Desse

total de cursos, 66 não disponibilizam suas matrizes curriculares. Por isso, analisamos as matrizes curriculares de 330 cursos e nesses, localizamos 678 disciplinas da área de CN. Dessas, 344 (51%) foram classificadas no grupo de Fundamentos, Métodos, Prática e Teorias de Ensino; 327 (48%) disciplinas foram classificadas no grupo das que procuram responder às questões educacionais contemporâneas (por exemplo, questões de gênero, problemas ambientais etc.). Em relação ao grupo de disciplinas que oferecem conteúdos científicos de CN a serem ensinados pelos professores, foram localizadas somente sete (1%) disciplinas em todos os cursos analisados no estado. Além disso, as cargas horárias e a forma de oferecimento das disciplinas (dados não mostrados) são muito diferentes em cada curso.

O levantamento nos cursos de Pedagogia (Esteves & Gonçalves, 2013) corroborou os dados da literatura consultada (Gatti & Barreto, 2009; Gatti, Nunes, Gimenes, Unbehau, & Tartuce, 2009; Libâneo, 2010; Scheibe & Durli, 2011), pois reforçou a heterogeneidade na estrutura dos cursos do Estado de São Paulo. Em essência, não há identidade na formação do Pedagogo.

Para esmiuçar as características dos cursos das duas instituições investigadas optamos por iniciar a pesquisa pela análise detalhada dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP), Planos de Ensino e Ementas (seguindo as sugestões de Bardin, 2011).

Os PPP foram localizados nos *sites* das instituições e os documentos das disciplinas foram fornecidos pelos professores formadores. Além disso, convidamos três grupos de participantes para opinar sobre a contribuição das disciplinas da área de CN: alunos do último ano dos cursos e que já cursaram disciplinas da área de CN; os coordenadores dos cursos e os professores que lecionam disciplinas da área de CN (Professores Formadores).

Para a análise, interpretação e demonstração dos resultados, os participantes receberam identificação por meio de números, letras maiúsculas e minúsculas: (i) letra A (universidade A) e letra B (universidade B); (ii) letra c (coordenador de curso); (iii) letra p (professor formador) e (iv) letra a (aluno). Assim, Ba1 é o aluno 1 da universidade B. A Tabela 1 resume informações sobre quantos sujeitos de cada grupo participaram da pesquisa.

Tabela 1. Quantidade de Participantes por Universidade

Participantes	Universidades	
	A	B
Alunos	61	37
Professores Formadores	2	1
Coordenadores de Curso	1	1
Total	64	39

Fonte: Esteves, 2015.

Trabalhos anteriores que trataram do ensino de CN na formação de professores dos anos iniciais da EF (Ducatti-Silva, 2009; Esteves & Gonçalves, 2013; Forgiarini & Auler, 2009; Rocha, 2013) se caracterizam por serem levantamentos exploratórios

e qualitativos. Em virtude disso, esta pesquisa recorreu a questionário com questões abertas e fechadas para obter, inicialmente, um quadro amplo das percepções sobre a aprendizagem dos alunos. Em seguida, para detalhamento, foram utilizadas entrevistas com parcela dos participantes que responderam o questionário.

O questionário foi construído a partir de modelo usado na disciplina de Didática das Ciências Naturais e Sociais do curso de Licenciatura em Educação Básica da Universidade de Aveiro (UA), em Aveiro, Portugal (UA, 2015) porque esse já havia sido previamente testado. O questionário, contendo 11 perguntas, foi aplicado aos alunos em sala de aula, o que resultou na obtenção de 103 respostas.

As entrevistas aplicadas aos alunos tiveram outro caminho. Antes de serem realizadas nas instituições investigadas, em 2014, elas foram testadas com cinco Professores dos anos iniciais do EF (recém-egressos de cursos presenciais de Pedagogia). Isto serviu como pré-teste e permitiu validar o instrumento.

A Tabela 1 mostra um quadro geral com a indicação de que a universidade A possui dois docentes que lecionam disciplinas da área de CN: um no curso diurno e outro no curso noturno (Ap1 e Ap2), enquanto na universidade B o mesmo docente leciona nos dois cursos (Bp1).

As entrevistas semiestruturadas foram feitas com sete alunos da universidade A e três alunos da universidade B. É oportuno explicar que o áudio da entrevista de um dos alunos da universidade A não estava em boas condições, por isso, só foram transcritos e analisados nove áudios de entrevistas de alunos. As transcrições foram decodificadas em unidades e reagrupadas pelo primeiro autor para identificar seu sentido, mediante procedimentos da Análise de Conteúdo.

Os dois Coordenadores de Curso e os três Professores Formadores concederam entrevistas semiestruturadas individuais. Além disso, os Professores Formadores responderam a um questionário com questões abertas e fechadas.

A organização dos informes passou por várias fases até alcançar a codificação dos dados. Para deixar essas etapas claras, optamos por expor o caminho seguido, desde a identificação dos indicadores até a construção das categorias analíticas. Isso incluiu selecionar e classificar os informes, conforme exposto a seguir.

Questionários e entrevistas perseguiram um conjunto de objetivos que se complementam para tratar algumas categorias que permitem descrever percepções dos participantes da pesquisa e, ao mesmo tempo, revelar o papel do ensino de CN no curso de Pedagogia. Essas preocupações podem ser sucintamente indicadas:

- a) O objetivo do **questionário** dos alunos foi conhecer a importância atribuída às disciplinas da área de CN cursadas por eles e suas percepções em relação ao aprendizado alcançado nessas disciplinas. Entre as perguntas, havia uma específica sobre o magistério: “ao concluir o curso de Pedagogia você pretende lecionar? Sim ( ); Não ( )”. O questionário pretendia identificar qual é o alcance das disciplinas de CN para a docência das crianças, segundo a concepção dos participantes.

- b) O objetivo do **questionário** dos Professores Formadores foi conhecer a formação acadêmica desses profissionais e o tempo de docência na instituição investigada.
- c) O objetivo da **entrevista** com os alunos foi conhecer os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas da área de CN cursadas por eles. Além disso, eles foram questionados se percebem alguma vocação no curso de Pedagogia e quais eram suas pretensões profissionais ao concluírem o curso.
- d) O objetivo da **entrevista** com os Professores Formadores foi conhecer os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas da área de CN ministradas por eles. Eles foram questionados, também, sobre a importância atribuída às disciplinas pelos alunos e se percebem suas pretensões profissionais. Finalmente, se consideram que é atribuição do curso de Pedagogia ensinar conteúdos científicos de CN que os alunos poderão vir a ensinar.
- e) O objetivo da **entrevista** com os Coordenadores de Curso foi saber se consideram que é atribuição do curso de Pedagogia ensinar conteúdos científicos de CN que os alunos poderão vir a ensinar. Além disso, eles foram questionados se o curso que coordenam tem alguma vocação.

É oportuno explicar que os participantes foram abordados na seguinte sequência: inicialmente os Professores Formadores, depois os alunos e, por último, os Coordenadores de Curso. Essa informação é necessária porque, no roteiro das entrevistas, não estava previsto questionar os alunos e Coordenadores de Curso sobre a vocação do curso de Pedagogia, como também não havia sido planejado questionar os Coordenadores de Curso sobre a contribuição do antigo curso Normal, em nível médio. Esses temas surgiram durante a entrevista realizada junto ao primeiro Professor Formador. A partir desse primeiro encontro, esses questionamentos foram incluídos nos roteiros.

## **Análise dos dados**

Para a análise e interpretação dos dados dos questionários e das entrevistas foi utilizado a Análise de Conteúdo, mais especificamente a Análise Temática (Bardin, 2011; Gomes, 2011; Minayo, 2011, 2014), que segundo Bardin (2011, p. 135) consiste em “[...] descobrir os “núcleos de sentido” que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição pode significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido. Segundo Bardin (2011), Minayo (2011, 2014) e Gomes (2011, 2014), esses núcleos de sentido são as chamadas unidades de registro, que podem ser palavras, frases ou parágrafos. Sintetizando, o pesquisador desmonta o texto a partir de unidades de registro e depois constrói categorias analíticas (podem ser criadas, também, subcategorias), que são agrupadas em categorias maiores, denominadas temas.

Para Minayo (2014), os núcleos de sentido são reconhecidos no material a partir dos marcos teórico-conceitual e metodológico utilizados pelo pesquisador; das perguntas de pesquisa e dos objetivos traçados. As categorias podem ser criadas *a priori* ou *a posteriori*. Pode ocorrer, também, de o pesquisador já ter em mente algumas categorias e no decorrer da análise outras surgirem. É o modelo misto. Por fim, o pesquisador

interpreta os resultados a partir de inferências e conclui. Nesta pesquisa, as unidades de registro foram constituídas por frases e, *a posteriori*, foram criadas categorias e subcategorias que, na sequência, foram agrupadas em temas (os limites deste trabalho impossibilitam apresentar as categorias, subcategorias e temas).

Por outro lado, os documentos – PPP, Planos de Ensino e Ementas das disciplinas – foram analisados por meio da Análise Documental, que segundo Laville e Dionne (1999) visa obter informações em diversos tipos de documentos, com o objetivo de caracterizar, esclarecer, complementar e aprofundar informações. Como explica Bardin (2011) a Análise Documental tem como característica a “representação condensada da informação, para consulta e armazenamento” (Bardin, 2011, p. 52), portanto, diferente da Análise de Conteúdo, pois não há “manipulação de mensagens” (Bardin, 2011, p. 52). Ou seja, nesse caso o objetivo é resumir, catalogar e condensar informações.

## Resultados

### O que revelam os documentos dos cursos?

O PPP dos cursos da universidade A informa que o documento teve como eixo norteador as DCN de 2006 (Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006, 2006), pois essas “vieram na mesma direção já apontada pelo currículo da Pedagogia e, certamente, a participação da FE [Faculdade de Educação] em seu processo de discussão [...] foi importante para a consolidação dos princípios elencados”. O texto avança e afirma que, embora as atuais DCN (Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006, 2006) carreguem contradições e conflitos de interesse, representaram um avanço em termos de formação do Pedagogo e que o currículo do curso em questão apresenta afinidade com essa legislação. Por outro lado, o PPP não explica o que se espera do professor que poderá lecionar CN (ou temas de outras áreas do conhecimento). Em relação à estrutura, o PPP esclarece que os cursos têm 3.465 horas de duração, sendo oito semestres, no mínimo, para o curso vespertino e dez semestres, no mínimo, para o curso noturno. Da carga horária total, 2.940 horas/aula correspondem às disciplinas teórico-práticas; 420 horas de estágio e 105 horas em práticas curriculares (congressos, seminários, participação em grupos de pesquisa etc.). Segundo o documento o estágio não deve ter caráter meramente ilustrativo, mas “imersão nos contextos educativos, em projetos articulados”. Tanto no curso vespertino quanto no noturno o aluno deve cursar 53 disciplinas, sendo 49 obrigatórias e quatro eletivas. Entre as eletivas, três podem ser cursadas em qualquer unidade da universidade (denominadas aqui de eletivas abertas) e uma corresponde a seminário que deve ser escolhido numa lista de seis (eletiva dentro de um rol de alternativas).

Entre as 49 disciplinas obrigatórias há somente uma da área de CN e, no caso das três eletivas, a FE oferece 109 disciplinas eletivas, sendo seis da área de CN, mas nada garante que serão cursadas (Tabela 2). A disciplina obrigatória da área de CN é oferecida no 5.º semestre do curso vespertino e no 6.º semestre do curso noturno.

Tabela 2. Total de disciplinas dos cursos de Pedagogia da universidade A

Disciplinas	Quantidade
Obrigatórias	49
Eletivas abertas	3
Eletiva dentro de um rol de alternativas	1
Total	53

Fonte: Esteves, 2015.

O PPP do curso da universidade B também estabelece compromisso com os pressupostos das DCN (Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006, 2006). No documento é explicado que o Pedagogo formado deverá ser um educador em sentido amplo e não deve ficar restrito às questões técnicas de uma profissionalização estreita. Por isso, é necessário integrar à formação do professor as funções do gestor, minimizando o “efeito indesejável das fragmentações dos currículos anteriores do Curso de Pedagogia” (p. 10). Os dois cursos pesquisados – vespertino e noturno – têm duração mínima de nove semestres e totalizam 3.270 horas/aula. Uma diferença entre esses cursos e os da universidade A é que são estruturados a partir de três percursos formativos: (i) Escolarização e Docência; (ii) Política e Gestão; (iii) Educação e Cultura.

Na universidade B, os alunos têm que cursar 28 disciplinas obrigatórias e 11 eletivas, totalizando 39 disciplinas. Entre as 11 disciplinas eletivas, oito são relacionadas aos respectivos percursos formativos e três podem ser cursadas em qualquer unidade da universidade. As oito disciplinas eletivas relacionadas aos respectivos percursos são sugestões e nada garante que o aluno irá cursar alguma delas. Entre as 28 disciplinas obrigatórias, há apenas uma disciplina da área de CN. No percurso *Escolarização e Docência* há apenas uma disciplina dessa área com oferta fixa, porém, nada garante que o aluno irá cursá-la. Outra diferença entre os cursos das duas universidades é o estágio supervisionado. Nesta universidade, o aluno deve cumprir 450 horas de estágio. Essas horas estão distribuídas ao longo do curso e são vinculadas a algumas disciplinas, como por exemplo, à disciplina da área de CN. Assim, enquanto estiver cursando essa disciplina, o aluno deverá cumprir trinta horas de estágio. Estão previstas, também, 480 horas em estudos independentes que podem ser cumpridas por meio de participação em seminários, jornadas, congresso (Tabela 3).

Tabela 3. Total de disciplinas dos cursos de Pedagogia da universidade B

Disciplinas	Quantidade
Obrigatórias	28
Eletivas livres	11
Total	39

Fonte: Esteves, 2015.

Quanto aos documentos das disciplinas, foi possível saber que o objetivo é auxiliar o aluno a construir ferramentas para:

1. Identificar os fundamentos das CN e da História do Ensino de CN no Brasil;

2. Identificar e analisar legislações de ensino de CN, especialmente as DCN voltadas para a EI e anos iniciais do EF;

3. Analisar criticamente modelos e propostas de ensino de CN;

4. Analisar materiais didáticos;

5. Construir pequenos projetos de intervenção pedagógica da área de CN que os docentes chamam de *Proposta Didática* (universidade B); *Projeto Calendário e a Medida do Tempo* ou *Unidade Didática* (universidade A). No caso do docente da universidade B, a Proposta Didática é realizada por meio de *Ensino por Investigação* e está articulada ao estágio de trinta horas;

6. Identificar e analisar conceitos e ferramentas utilizadas para avaliações de ensino;

7. Discutir as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade a partir de abordagens para o ensino de CN (universidade A);

8. Identificar as recentes produções científicas da área de ensino de CN;

9. Identificar as relações entre a Educação Ambiental e o ensino de CN (universidade A).

É digno de nota o fato de que os Planos de Ensino das disciplinas das duas universidades não contemplam o ensino sistemático de temas científicos de CN comumente encontrados nos currículos e programas dos anos iniciais do EF.

### **Quem são e o que dizem os professores formadores**

O docente Ap1 leciona há 18 anos na universidade A; é licenciado em Física, possui Mestrado em Ensino de Ciências (modalidade Física e Química) e Doutorado em Educação. O docente Ap2 leciona há 17 anos na mesma universidade; é licenciado em Física e possui Mestrado e Doutorado em Educação. O docente Bp1 leciona há seis anos na universidade B; é licenciado em Física, possui Mestrado em Ensino de Ciências e Doutorado em Educação. Utilizando os tipos de *unidades de análise* sugeridas por Minayo (2014), as entrevistas dos Professores Formadores, depois de transcritas e analisadas permitiram reconhecer sete grandes temas:

a) Contribuições da disciplina da área de CN para lecionar conteúdos dessa área;

b) Relação entre os conteúdos que o aluno poderá ensinar e a disciplina da área de CN;

c) Expectativa profissional dos alunos;

d) Fragilidades da disciplina da área de CN;

e) Relação entre os conteúdos de CN que o aluno poderá ensinar e o curso de Pedagogia;

f) Contribuição do curso Normal em nível médio;

g) Perfil do aluno que ingressa no curso de Pedagogia.

Em sintonia com os Planos de Ensino, os depoimentos dos professores das duas universidades revelaram que, para eles, a *Contribuição da disciplina* se dá, predominantemente, pela discussão e oferta de temas e atividades concentradas nos seguintes núcleos: fundamentação teórico-metodológica; legislações de ensino; análise de material didático e práticas de ensino. Essas práticas se traduzem por atividades de intervenção pedagógica que os alunos preparam (em grupos) para aplicar em sala ou, eventualmente, nas escolas onde estão estagiando.

(Ap1) [...] Ah... Filosofia da Ciência, visão de Ciências; toda essa parte de como um professor deve trabalhar com as Ciências Naturais; as questões que eles [os alunos] têm que estar atentos... [...] porque ela [a disciplina] tem um bloco grande de assuntos relacionados com as questões teóricas e metodológicas [...]. Eu dou conta dos conteúdos dos fundamentos que são esses: concepções prévias, abordagem CTS, experimentação. Porque daí eu trabalho com eles as funções das atividades práticas, né? E aí, ao trabalhar isso, a gente vai discutindo o conteúdo, [...]. Depois tem um bloco em que eles vão experimentar; desenvolver *sequências didáticas*. [...]. O programa da disciplina, ele procura justamente dar conta daquilo que o professor trabalharia, inclusive do ponto de vista das sequências didáticas: como é que monta uma sequência didática; como é que elabora... Isso tudo a gente discute [...].

(Ap2) [...] os Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Ciências para crianças. [...] Depois, a disciplina dá algum suporte teórico e metodológico, seja do ponto de vista da concepção do ensino de ciências; educação ambiental; relações com o ensino de Ciências e também algumas sugestões metodológicas. [...] e, também, conhecer um pouco dos materiais didáticos e dos recursos didáticos que estão aí à disposição dos professores em geral. [...] Então é assim: a disciplina permite que se saiba o que deve ser ensinado, como deve ser ensinado, pelo menos em termos de programas curriculares com materiais didáticos.

(Bp1) No começo do curso as discussões são mais amplas; a gente começa a discutir o que é Ciências; aspectos que são vinculados à Natureza das Ciências; História das Ciências. [...] Alguma coisinha, mas não muito aprofundado, sobre abordagens teóricas e metodológicas para o ensino de Ciências. Junto com isso a gente vai discutindo questões que estão ligadas a experimentação, ao *Ensino por Investigação* e outras atividades investigativas que se vinculam às Ciências [...].

Em relação aos *Conteúdos que o aluno poderá ensinar e a disciplina da área de Ciências Naturais*, os professores da universidade A explicaram que a carga horária da disciplina é pequena e a abordagem desses conteúdos fica restrita a alguns tópicos que são discutidos quando os alunos preparam e apresentam uma intervenção pedagógica. Na disciplina do docente Ap1, os temas são escolhidos pelos alunos, enquanto na disciplina do professor Ap2 eles emergem de conteúdos de astronomia (para crianças), pois ele leciona a disciplina em colaboração com um docente dessa área. Por outro lado, para o docente da universidade B não é a falta de carga horária que o impede de abordar

esses temas. Segundo esse professor, isso é atribuição da Educação Básica. Assim se posicionaram os docentes Ap1 e Ap2:

(Ap1) Então, a parte dos conteúdos das Ciências Naturais eu não tenho condição, eles [os alunos] não podem refazer o Ensino Médio na minha disciplina. O que dá mais ou menos pra fazer quando eles elaboram a sequência didática, em função dos conteúdos que eles privilegiaram pra desenvolver a sequência, aí eu discuto o conteúdo de Ciências... Ah não dá, não tem condição, seria totalmente impossível.

(Ap2) No meu caso, como eu divido a disciplina, uma parte da disciplina é desenvolvida pelo professor [...] do estudo de Física, nós vamos trabalhando os conteúdos de Astronomia. Isso, no início, eles aprendem bem! [...] tudo isso [conteúdos de astronomia para crianças] a gente chega a estudar e eu acho que estuda relativamente bem, mas só dá tempo pra fazer isso, mas abordar conteúdos de Biologia, de Química, aí a gente já não consegue.

(Ap2) [...] se eu trabalhasse quatro projetos [temáticos] em uma linha, eu não discutiria os fundamentos curriculares, históricos e teóricos que também seriam importantes. Então, eu acho que falta mesmo uma carga horária maior. O que falta mesmo é a parte de formação em conteúdos das diferentes áreas das Ciências.

Em relação à *Expectativa profissional dos alunos*, os dois docentes da universidade A afirmaram que os alunos não desejam lecionar, porém, o docente Ap1 foi mais incisivo, enquanto o docente Ap2 foi mais criterioso. Por outro lado, o docente da universidade B não se pronunciou a esse respeito.

(Ap1) [...] eles não pretendem de jeito nenhum ensinar Ciências [...] e aí, geralmente, eles [os alunos] nem dão muito importância pra essa disciplina, porque eles partem do princípio que eles não vão ser mesmo professores.

(Ap2) Eu não entendo, nunca fiz uma pesquisa assim, uma enquete com eles sobre isso. Mas eles não têm muita vontade de ser professor quando estão fazendo o curso de Pedagogia... Alguns têm e esses aí são mais entusiasmados, como tem alguns que já são professores. Aí você percebe que eles são mais entusiasmados, mas a grande maioria, no momento que estão fazendo a disciplina, sabe que pode ser professor, mas não quer ser professor. Às vezes, querem fazer concurso pra Coordenador Pedagógico ou para Diretor de escola, ou então prosseguir com os estudos e fazer um Mestrado. Essa é, digamos assim, 60% a 70% da turma. Eu diria assim, naquele momento [em que estão cursando a disciplina] ainda não têm assumido pra si que querem ser professor. Então, todas as atividades ligadas à docência eles fazem porque faz parte do curso. São bons alunos e aí eles fazem bem-feito, mas não com tanto entusiasmo.

(Ap2) É... eu acho que é assim: o curso habilita pra várias funções. Eu diria que [há] uns 30% ou 40% que já são professores ou admitem que vão ser professores da Educação Infantil ou do Fundamental I. Aí, esses sim, se animam mais com a disciplina.

Outro tema percebido nos discursos dos docentes da universidade A foi

*Fragilidades da disciplina da área de Ciências Naturais.* Os dois professores dessa universidade elencaram fragilidades na disciplina, o que não é percebido na fala do docente da universidade B. O professor Ap1 se mostrou mais insatisfeito com a estrutura da disciplina, afirmando que essa fragilidade está associada ao currículo do curso: “eu considero esse currículo muito deficitário e que não leva a uma formação mais sólida, mais consistente, sobretudo, porque existe essa visão sobre a Pedagogia que tem que dar conta de uma série de coisas” (Ap1), ou seja, ele diz que não é somente a disciplina que apresenta problemas, mas a estrutura do curso que abarca a formação de muitos profissionais num único currículo. Embora o professor Ap2 não tenha mencionado explicitamente, a íntegra de sua entrevista permitiu articular a falta de carga horária com a gama de conteúdos previstos.

Sobre o tema *Conteúdos de Ciências Naturais que o aluno poderá ensinar e o curso de Pedagogia*, os discursos dos três docentes foram divergentes e eles mencionaram várias razões para o fato desses conteúdos não serem desenvolvidos no curso de Pedagogia.

(Ap1) [...] Eu não tenho condição de desenvolver... Veja, as Ciências Naturais compreendem conteúdo da Física, da Química, da Biologia, das Geociências e da Astronomia... A gente precisaria ter um curso de formação de professores em Ensino de Ciências..., como existia o de História Natural.

(Ap2) Então, eu já passei por momentos em que achava que isso não seria função do curso de Pedagogia, mas de alguns anos pra cá, uns cinco ou seis anos, talvez, um pouco mais pra cá, eu acho que assim, não tem como... Porque na verdade é assim, se houvesse um bom Ensino Médio, principalmente Fundamental II que trabalha mais as Ciências... É diferente a perspectiva de aprender conteúdos de uma disciplina e aprender conteúdos para a docência de uma disciplina... [...] é bastante diferente você aprender como aluno e você aprender como aluno, futuro professor. Não seriam somente disciplinas de conteúdos, não seriam disciplinas semelhantes as que se dá num curso de Física e num curso de Química, [que é] pra quem vai ser Bacharel de Física e Química; seriam disciplinas dadas pra quem vai ser professor de Ciências de crianças, professor polivalente, né? Então, é outro enfoque. Uma parte da área conceitual é similar, mas aprender isso desconectado da prática não adianta.

(Bp1) Não! Não acho que seria uma atribuição [do curso de Pedagogia]! Eu acho que o problema, na minha perspectiva, o problema é um pouco anterior e talvez, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio pudessem dar conta disso. O problema é que nós não temos um Ensino Fundamental e um Ensino Médio bons no Brasil. E eu não tô falando só da rede pública que é onde, às vezes, a gente costuma olhar de maneira mais crítica. Acho que as escolas particulares também vão nessa linha.

Ao explicitar as razões pelas quais as disciplinas não têm como objetivo ensinar conteúdos científicos da área de CN, o professor Ap2 defendeu revitalizar o curso Normal em nível médio, porém, com uma estrutura distinta daquela adotada nesses antigos cursos.

(Ap2) Eu tenho defendido, embora não tenha escrito nada a respeito, tenho defendido o retorno do curso de Magistério de Ensino Médio. Ele cumpria um papel que eu percebo que os alunos deixaram... Os alunos que fizeram curso de Pedagogia e deixaram de ter essa formação pré-profissional, no Ensino Médio, perderam bastante. [...] Então, elas não eram idênticas às disciplinas do Ensino Médio [que é] pra quem vai prestar um vestibular ou outros cursos. O Magistério já direcionava... Pra mim foi um grande equívoco ter “tirado” o Magistério. Não acho que ele deveria voltar no formato que era antes, como um professor com formação profissional. Por isso que eu tô usando o termo “pré-profissional”. Então, eu acho que assim... [esse curso] poderia cumprir um pouco mais essa questão. Então, aí o curso de Pedagogia poderia ter menos disciplinas para entrelaçar com os conhecimentos teóricos e pedagógicos.

Em relação ao tema *Perfil do aluno que ingressa no curso de Pedagogia*, o depoimento do docente Ap2 extrapola questões internas da disciplina, bem como do curso de Pedagogia quando afirma que:

[...] a formação mais deficitária fica na parte de conteúdos, aí a gente não consegue superar essa deficiência, eles chegam com poucos conhecimentos do Ensino Médio. Então, a gente sabe que essa formação deles na disciplina de Ciências é bem precária no Ensino Médio.

## O que revelam os alunos

A análise dos questionários dos alunos mostrou que a intenção de lecionar é manifestada por 90,4% dos alunos da universidade A e 91,9% dos alunos da universidade B, enquanto os demais alunos rejeitam a ideia de se tornar professores. A razão de escolher as universidades A e B é unanimidade entre os alunos: 100% afirmam que as instituições possuem tradição reconhecida. Quanto ao grau de importância atribuído às disciplinas da área de CN, a maioria dos alunos considera as disciplinas dessa área *importante* (47,5% dos alunos da universidade A e 16,2% dos alunos da universidade B) ou *extremamente importante* (45,9% dos alunos da universidade A e 81,1% dos alunos da universidade B).

Em relação ao grau de importância atribuído à oferta de conteúdos científicos comuns às CN, tais como Biologia, Física, Química, Geociências etc., a maioria dos alunos das duas universidades considera *importante* (29,5% dos alunos da universidade A e 43,3% dos alunos da universidade B) e *extremamente importante* (59,1% dos alunos da universidade A e 51,3% dos alunos da universidade B) a oferta desses conteúdos. De maneira semelhante, a maioria dos alunos das duas universidades considera *importante* (29,5% dos alunos da universidade A e 24,3% dos alunos da universidade B) e *extremamente importante* (65,5% dos alunos da universidade A e 73% dos alunos da universidade B) a oferta de conteúdos didáticos do ensino de CN, como Metodologia de Ensino, Currículos e Programas, Legislação de Ensino etc.

Utilizando a mesma metodologia (Minayo, 2014), a análise das entrevistas dos alunos permitiu reconhecer quatro grandes *temas*:

- a) Contribuição da disciplina da área de CN para lecionar conteúdos dessa área;
- b) Relações entre a disciplina da área de CN e outras do curso de Pedagogia;
- c) Objetivos do curso de Pedagogia;
- d) Expectativa profissional.

Sobre a *Contribuição da disciplina da área de Ciências Naturais para lecionar conteúdos dessa área*, os discursos dos alunos são semelhantes aos dos professores, ou seja, eles percebem a contribuição da disciplina de forma análoga ao que os docentes revelaram estar presente no currículo praticado. Por outro lado, chamou a atenção o fato de que apenas um dos entrevistados da universidade B tenha relatado as atividades experimentais que a professora realiza em aula.

(Aa1) [...] é mais a metodologia de uma aula.

(Aa3) Então, a gente teve plano de aula, assim... e, depois, ela [a professora] dividiu [a turma] em grupos e depois propôs um plano de aula sobre um determinado tema.

(Aa5) E nós formamos grupos, estudamos esses conteúdos e apresentamos com se fosse uma aula. Então, a gente tinha que preparar essa aula pra dar pra nós mesmos, a aula [...].

(Ba1) [...] Então, a gente costuma falar bastante sobre conteúdos, mas não pra gente aprender o conteúdo, mas como lidar com o conteúdo. Mas a [disciplina de] Metodologia de Ciências é mais voltada à metodologia, os conteúdos vêm acoplados.

(Ba2) Nós discutimos bastante a questão de trabalhos teóricos, como ensinar para crianças da faixa etária dos seis aos dez anos; como montar um plano de aula que favoreça todas essas possibilidades que a gente tem... [...].

(Ba3) Não, a gente fez análise de material didático para ver o encadeamento das ideias com relação às Ciências [...].

Quanto às *Relações entre a disciplina da área de Ciências Naturais e outras disciplinas do curso de Pedagogia*, os discursos dos alunos das duas universidades revelam divergências com os PPP dos cursos. Para seis alunos, são eles quem constroem as articulações entre as disciplinas, enquanto dois alunos afirmaram que não há conexão entre elas. Ou seja, os alunos não conseguem perceber que as disciplinas são planejadas de maneira articulada, apesar dos princípios e compromissos expressos nos PPP.

Sobre os *Objetivos do curso de Pedagogia*, sete dos nove alunos afirmaram que o curso tem objetivo; os alunos Aa2 e Ba2 disseram não perceber objetivo no curso. Somente um aluno da universidade A (Aa6) revelou perceber que o objetivo do curso é a formação para a docência, enquanto o aluno Ba1 revelou que o objetivo do curso é preparar o aluno para a “educação escolar” sem se referir especificamente à docência.

(Aa1) Sim, o curso aqui prepara pra pesquisa, ele forma pesquisadores e é bem explícito isso, todos os professores falam, a maioria dos professores fala: “ah, não vá pra sala de aula”. [...] A formação é pra você ser pesquisador mesmo, por isso, a dificuldade de levar o que a gente aprende aqui para a sala de aula. É muito complicado isso.

(Aa3) Acaba sendo pra pesquisa.

(Aa4) Não sei se vocação, assim... mas eu acho que... todas as disciplinas e as falas dos professores induzem à pesquisa [...] acho que o enfoque da universidade é a pesquisa mesmo [...].

(Aa5) Quanto à vocação, aqui na [...]... eu já tive, eu já comecei um curso de Pedagogia em uma outra faculdade, eu saí dessa faculdade e vim pra [...] e eu percebo um cunho muito mais científico aqui; forma muito mais pesquisadores, eu sinto bem isso [...] e aqui na [...], na verdade é... uma coisa mais assim... formar o pesquisador, mesmo.

(Aa6) Ele [o curso] direciona você para a sala de aula, para ser docente nos anos iniciais e até certo ponto para a Pré-Escola, na creche ou na Educação Infantil. [...] Então, de forma ampla, acho que o curso te prepara para a sala de aula, para você ser professor de primeira a quarta série ou quinto ano, agora.

(Ba1) Eu acho que gira [o curso] quase que totalmente, em torno da educação escolar mesmo, seja formal ou não-formal, mas em torno da educação escolar [...]. Por exemplo, eu acho que o foco deles é a gente; para quando a gente se formar não tenha uma prática mecânica.

(Ba3) Eu acho que para Gestão... Eu acho que o curso está voltado mais para Gestão e Administração Escolar [...].

Por último, em relação ao tema *Expectativa profissional*, foi possível observar a existência de dissonância entre os depoimentos dos alunos e dos professores da universidade A. Os alunos revelaram uma expectativa profissional diferente daquela percebida pelos professores e os dados dos questionários corroboram esses depoimentos. Mas o depoimento de um único aluno da universidade A (Aa4) é revelador nesse sentido. Ela diz: “Eu fui uma das poucas [alunas] que disse que queria ir pra sala de aula”. Pode ser que no momento em que estavam cursando a disciplina os alunos tivessem uma expectativa profissional diferente da expressada nos questionários e nas entrevistas, o que talvez tenha relação com o depoimento do professor Ap2 quando disse “Eu diria assim, naquele momento [em que estão cursando a disciplina] ainda não têm assumido pra si que querem ser professor”. Importante destacar que os alunos Ba1, Ba3 e Aa6 não se manifestaram sobre o assunto.

### **A opinião dos coordenadores de curso**

As entrevistas dos coordenadores mostraram que eles têm posições bem diferentes em relação a alguns temas. As análises e interpretações desses depoimentos resultaram

na criação de seis temas:

- a) Características do curso de Pedagogia;
- b) Objetivos do curso de Pedagogia;
- c) Os cursos de Pedagogia necessitam passar por mudanças;
- d) Atribuições dos cursos de Pedagogia;
- e) A formação do professor deve ocorrer em nível médio e/ou exclusivamente em nível superior;
- f) Conteúdos que o aluno poderá ensinar e o curso de Pedagogia.

Em relação às *Características do curso de Pedagogia*, o coordenador Bc1 afirmou que o curso tem por principal característica a formação de profissionais para atuar na EI e nos anos iniciais do EF: “o foco do curso de Pedagogia, o eixo central, a gente pode dizer assim, é mesmo a formação do professor para a Educação Infantil e Ensino Fundamental e aí, tem, ao mesmo tempo, uma interface com a educação não-formal”. Por outro lado, ele acrescenta que o curso visa, também, “estimular e despertar esses estudantes para a pesquisa no campo educacional, mas o foco principal é mesmo a docência pros anos iniciais [do Ensino Fundamental] e para a Educação Infantil”. Já o coordenador Bc1 afirmou que “a característica mais forte deste curso aqui é que os alunos têm contato com a produção [científica] sobre cada um dos assuntos mais recentes que existe”.

Quando questionados sobre os *Objetivos do Curso*, os dois coordenadores foram categóricos ao afirmar que o curso prepara para a docência na EF e anos iniciais do EF (Figura 1), o que contrasta claramente com os discursos dos alunos Aa1, Aa3, Aa4, Aa5 e Ba3.

Coordenadores
(Ac1) [...] A vocação ou principal objetivo do curso seria esse [a docência para os anos iniciais e para a Educação Infantil].
(Bc1) A nossa vocação é a formação dos professores, isso não há dúvida nenhuma! Por quê? Isso fica visível quando a gente vê o percurso profissional que os alunos desenvolvem. [...] eu identificaria como o traço mais marcante do nosso currículo, a formação para a docência em sala de aula: o maior contingente em disciplinas; o maior grupo de professores envolvido com Pedagogia está preocupado com isso. [...] Então, você precisa trabalhar com a docência para depois trabalhar com a gestão.

Figura 1. Depoimentos dos coordenadores de curso sobre os Objetivos do Curso

Fonte: Esteves, 2015.

Sobre o tema *Os cursos de Pedagogia necessitam passar por mudanças*, os coordenadores se posicionaram da seguinte maneira:

- (Ac1) [...] Agora, olhando para o currículo e olhando para as transformações que a escola vem sofrendo nesses últimos anos, a gente vem percebendo a necessidade de

adaptações, de debilidades do curso. [...] Há aspectos que têm a ver com as diretrizes do curso de Pedagogia que, por vezes, me parecem amplas demais, pois é muita coisa no mesmo curso, entendeu? [...] Querer fazer tudo isso [que está previsto nas DCN] num curso de quatro anos é impossível, né?

(Bc1) Mas eu penso que, de uma maneira geral, os cursos de Pedagogia no Brasil, eles formam para esse projeto de educação que nós temos, porque uma coisa não pode ser desconectada da outra, ou seja, nós temos uma política oficial que põe a apostila na cabeça das crianças e para dar essas aulas os cursos do Brasil são suficientes. Agora se você me disser assim: “na prefeitura de tal cidade, a ideia é que os professores construam coletivamente o Projeto Pedagógico... que os professores debatam o currículo; que os professores construam a partir das próprias experiências das crianças”. Opa! Aí os cursos de Pedagogia no Brasil não dão conta.

Por outro lado, a análise do tema *Atribuições do curso de Pedagogia* evidenciou, mais uma vez, a existência de divergências entre os discursos dos alunos, professores e coordenadores. Para esses últimos,

(Ac1) [...] Então, cada vez mais a Pedagogia se aproxima de se tornar um curso de formação de professor e vai perdendo aquela característica histórica de formar o Gestor ou o Orientador [...].

(Ac1) [...] eu acho que cada vez mais a gente entende que é a sala de aula; que o trabalho do Pedagogo é a sala de aula; ele é professor e a gestão é uma atribuição que pode ser assumida e que deve ser assumida coletivamente por todos e, portanto, professores de outras disciplinas também têm esse papel de gestor de escola.

Em relação ao tema *A formação do professor em nível médio ou exclusivamente em nível superior* suscitou discussões que dizem respeito às finalidades e objetivos do curso como um todo, mas esse tema acabou por se entrelaçar com a questão da própria finalidade das disciplinas de CN como de outras disciplinas congêneres, normalmente oferecidas nos cursos de Pedagogia, como por exemplo, Fundamentos de História, Geografia, Artes, Educação Física etc. A análise das entrevistas dos coordenadores evidenciou que há clara discordância entre os dois profissionais. O coordenador Ac1 afirmou que considera a universidade o *locus* apropriado e privilegiado para a formação dos professores, pois nela o aluno passa a vivenciar a construção do conhecimento científico e, além disso, é estimulado a participar de congressos, seminários etc. Por outro lado, ele afirma que há contribuições importantes do curso Normal em nível médio, em especial do extinto CEFAM (Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério), que poderiam ser consideradas desde que sejam feitas mudanças e adequações no antigo curso de Magistério que, depois da Lei n. 5.692/71 (Lei n. 5.692 de 11 de agosto de 1971, 1971) foi reduzido ao caráter tecnicista. Ele afirma: “[...] então, eu acho que essa foi uma experiência importante que a gente precisava olhar mais pra pensar a formação dos nossos professores”. A opinião desse coordenador é compartilhada pelo docente Ap2.

Por outro lado, o coordenador Bc1 rejeita veementemente a contribuição do

antigo curso Normal em nível médio. Segundo ele, esse curso formava muito mal os alunos, tanto em relação às disciplinas do Ensino Médio quanto em Metodologia de Ensino. Para ele o Normal era um curso tecnicista “que dava pasta, ou seja, que tinha pasta para trabalhar: o índio que você ia pintar no dia 19 de abril”; “como você deveria ensinar Matemática ligando o coelho à cenoura”.

Finalmente, das entrevistas dos coordenadores emergiram o tema *Os conteúdos que o aluno poderá ensinar e os cursos de Pedagogia*. Como nos outros casos, esse tema possibilitou verificar a existência de divergências entre os participantes da pesquisa.

(Ac1) sim [é atribuição do curso oferecer conteúdos que o aluno poderá ensinar], se articulado com a metodologia, né? Por exemplo, eu não vejo como trabalhar Matemática sem ser articulado com a perspectiva do aluno que você tem ali que é o futuro professor de Matemática.

(Ac1) [...] Quer dizer, sei lá, se você vai ensinar História pra criança, claro, o professor tem que ter conhecimento histórico maior do que o da criança que ele vai ensinar, mas ao mesmo tempo, que conteúdos seriam importantes para aquela idade? [...] acho que esse é um grande problema na formação de professores que não só na Pedagogia como nas outras disciplinas que é esse da gente superar essa cisão entre conteúdo e metodologia [...].

(Bc1) É importante que em algum momento ele [o aluno] tenha acesso a algum dos conteúdos para que ele não chegue na escola tendo que produzir tudo do nada. Então, eu não penso que uma pessoa que sabe muito metodologia e não sabe conteúdo, que ela dê conta; ela precisa saber alguns dos conteúdos. Agora, a questão é que a escolha é delicada, entendeu?

(Bc1) Aqui nós temos professores que pensam de diferentes maneiras; professores que pegam a sua disciplina, Metodologia do ensino e trabalham exclusivamente com Metodologia do Ensino, partindo do pressuposto que o conteúdo já é de conhecimento [do aluno] ou o professor /pedagogo vai estudar; nós temos professores que misturam a coisa e nós temos professores que fazem como eu faço que é... que fazem como a maioria dos nossos colegas faz, que cuida mais do conteúdo. [Por outro lado] nós temos disciplinas que cuidam mais da metodologia, entendeu?

(Bc1) Aqui os professores são vinculados a departamentos e áreas, então não é “a cargo do professor”. O programa daquela disciplina é discutido dentro de uma área, com os seus pares. [...]. E aí como eu não sou especialista, não vou dizer o que o pessoal da [disciplina de] Ciências faz, mas cada área... Isso você vai ver conversando com eles, com as pessoas que estão com a disciplina. Mas cada área aqui tem autonomia para pensar no programa do jeito que quiser.

A análise desse tema torna clara a discordância entre os dois coordenadores e os professores. O discurso do coordenador Ac1 foi assertivo. Afirmou que é sim atribuição do curso oferecer ao aluno conteúdos que ele poderá ensinar desde que “articulado com a metodologia, né?”. O discurso do coordenador Bc1 foi confuso. Inicialmente afirmou

que essa era uma questão que deveria ser pensada pelos organizadores do currículo (no caso pelo departamento ao qual o docente está vinculado); depois afirmou “eu não penso que uma pessoa que sabe muito metodologia e não sabe conteúdo, que ela dê conta; ela precisa saber alguns dos conteúdos”. Em seguida, ele argumentou que naquele curso, cada disciplina é organizada de forma particular e finalmente disse que não era especialista na área de ensino de CN e, por isso, não poderia afirmar como a disciplina dessa área estava organizada e como os assuntos são selecionados e desenvolvidos.

Por outro lado, os professores entrevistados declararam diferentes opiniões. Para o docente Ap2 oferecer conteúdos que o aluno poderá vir a ensinar é uma atribuição do curso de Pedagogia, enquanto o professor Ap1 considera que, para isso, seria necessário outro curso, que não o de Pedagogia. Já o professor Bp1 pensa que isso é atribuição da Educação Básica.

As diferenças entre os discursos dos coordenadores e desses com os professores sugerem que há divergências envolvendo as finalidades do curso de Pedagogia, que extrapolam a disciplina da área de CN. Considerando os PPP dos cursos, não está claro nos depoimentos desses profissionais que o curso deve preparar profissionais para o Magistério. Embora os coordenadores afirmem que essa é uma das (principais) funções do curso e os professores considerem que essa é a atribuição da disciplina, eles não indicam claramente como se articulam os fundamentos de ensino com a preparação dos alunos para lecionar. Essas divergências se tornam mais evidentes quando comparados aos depoimentos dos alunos.

## **Desafios para os cursos de Pedagogia**

É oportuno considerar que, embora os coordenadores tenham afirmado que um dos principais compromissos dos cursos é preparar os alunos para o Magistério, nesses cursos há somente uma disciplina obrigatória da área de CN, ou seja, apenas 2% das disciplinas obrigatórias dos cursos da universidade A e 3,6% das disciplinas obrigatórias dos cursos da universidade B. De fato, é uma quantidade bem menor que a encontrada por Gatti, Nunes, Gimenes, Unbehaum, & Tartuce (2009) e insuficiente para um curso que se propõe a preparar profissionais para lecionar conteúdos dessa área. Além disso, e de acordo com os depoimentos dos alunos, essas disciplinas são desconectadas das demais, o que contraria o PPP dos cursos. Por outro lado, contrariando o depoimento dos coordenadores, dos nove alunos entrevistados, somente um deles afirmou que percebe como vocação do curso a preparação para o Magistério.

Quanto aos conteúdos das disciplinas de CN, os Planos de Ensino e os depoimentos dos professores e alunos indicam que seus objetivos não são ensinar temas científicos aos alunos. Analisando essa questão no âmbito da estrutura do curso, o coordenador Ac1 afirmou que o curso que coordena necessita passar por mudanças, embora seja difícil atender as DCN (CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006, 2006), que prescreverem para um mesmo curso muitas habilitações. Esse fato, afirmou Ac1, dificulta alocar num mesmo curso conteúdos que atendam a todas as habilitações. Por outro, o coordenador

BC1 não percebe fragilidades na estrutura do curso que coordena e afirmou, mesmo, que para atender as atuais políticas educacionais brasileiras, os cursos de Pedagogia “são adequados”, porém, não soube precisar em qual momento os alunos devem aprender conteúdos científicos de CN. Nesse sentido, ele revelou que no curso que coordena, cada professor pensa as disciplinas de Fundamentos (de História, Geografia, Ciências Naturais etc.) de maneira diferente.

Questões que extrapolaram a pergunta de pesquisa apareceram nos depoimentos dos coordenadores e professores, como no caso da contribuição do antigo curso Normal em nível médio. Isso ocorreu porque esse curso tinha uma estrutura voltada para o Magistério nos anos iniciais do EF. Esses dilemas, que dizem respeito à própria finalidade do curso, suscitam outras investigações, mas fogem ao escopo deste trabalho.

Finalmente, a análise dos resultados mostrou que mesmo em duas tradicionais universidades do Estado de São Paulo, coordenadores de curso e professores formadores não estão bem certos sobre quais conteúdos de CN devem ser ensinados nos cursos de Pedagogia. Os participantes desta pesquisa concordam quanto ao fato de que professores que vão ensinar CN precisam saber CN, mas o *lôcus* onde este aprendizado deve ocorrer não é consenso entre eles. O coordenador BC1 afirmou que “é importante que **em algum momento** ele [o aluno] tenha acesso a algum dos conteúdos para que ele não chegue na escola tendo que produzir tudo do nada”. Sobre isso, nós perguntamos: que momento será esse, senão num curso que tem como objetivo formar professores?

Como a pergunta sugere, muitas dimensões do Ensino de CN são discrepantes entre o que se recomenda e o que se faz nas salas de aula. A pesquisa aclarou que há diferentes perspectivas entre os agentes de um mesmo curso (coordenadores, professores e alunos da Pedagogia), mas isso somente para as instituições investigadas.

Os resultados desta pesquisa indicam a necessidade de investigar os fatores que interferem no processo de ensino e como se constitui o conhecimento escolar de CN nos cursos de Pedagogia, ou seja, o detalhamento do que ocorre dentro das salas de aula é uma decorrência desta pesquisa. Além disso, é preciso investigar outras instituições de ensino superior para identificar o que se ensina e quais são os desafios para melhorar a formação dos professores polivalentes.

As referências que apoiaram a presente pesquisa sobre os conteúdos de CN que devem fazer parte da educação escolar das crianças e da formação dos professores polivalentes remetem a abordagens integradas e sistêmicas que combinam Geociências e Ciência, Tecnologia e Sociedade. Os relatos dos professores das duas instituições sugerem que uma parcela dos estudantes de Pedagogia é preparada para dar a seus alunos esse tratamento, mas não sabemos em que medida isso ocorre, ou mesmo, se essa abordagem está em desenvolvimento, é rara ou periférica, pois os estudantes podem optar por desenvolver temas de CN que não tenham tal tratamento. Isso remete à necessidade de detalhamentos futuros que envolvam observar e acompanhar o desenvolvimento de disciplinas dessa área e que possam constituir Estudos de Caso. Os resultados destes estudos podem contribuir para elucidar o que está sendo ensinado (e aprendido) nas

disciplinas de CN dos cursos de Pedagogia.

## Referências

- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Barreto, E. S. S. (2015). Políticas de Formação Docente para a Educação Básica no Brasil: embates contemporâneos. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, RJ, 20(62), 679–701.
- Carneiro, C. D. R., Toledo, M. C. M., & Almeida, F. F. M. (2004). Dez Motivos para a Inclusão de Temas de Geologia na Educação Básica. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, SP, 34(4), 553–560.
- Cervato, C., & Frodeman, R. (2014). A Importância do Tempo Geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos. *Terrae Didactica*, Campinas, SP, 10(1), 67–79.
- Coelho, J.C., & Marques, C.A. (2007). Contribuições Freireanas para a Contextualização no Ensino de Química. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, MG, 9(1), 1–17.
- Delizoicov, D. (1991). *Conhecimento, Tensões e Transições*. (Tese de Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, SP.
- Delizoicov, D. (2008). La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, SC, 1(2), 37–62.
- Ducatti-Silva, K.C. (2005). *A Formação no Curso de Pedagogia para o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, SP.
- Esteves, P. E. C. C., & Gonçalves, P. W. (2013). Os Cursos de Pedagogia do Estado de São Paulo e os Professores de Ciências Naturais. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Águas de Lindóia, SP, 1–8.
- Esteves, P. E. C. C. (2015). *O Ensino de Ciências Naturais no Curso de Pedagogia: dilemas que emergem de Estudos de Caso*. (Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Esteves, P. E. C. C., & Gonçalves, P. W. (2016). Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Estado de São Paulo: o alcance e o significado da exclusão das Ciências. *Atas do III Congresso Nacional de Formação de Professores (CNFP)*. XIII Congresso Paulista sobre Formação de Educadores (CEPFE). Águas de Lindóia, SP, 1, 60.
- Forgiarini, M. S., & Auler, D. (2009). A Abordagem de Temas Polêmicos na Educação de Jovens e Adultos: o caso do “florestamento” no Rio Grande do Sul. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(2), 399–421.

- Freire, P., & Shor, I. (2011). *Medo e Ousadia: o cotidiano do professor*. São Paulo, SP: Paz e Terra.
- Frodeman, R. (2004). Philosophy in the Field. In B. V. Foltz, & R. Frodeman (Org.). *Rethinking Nature: essays in environmental philosophy*. Bloomington: Indiana University Press, 149–164.
- Frodeman, R. (2010). O Raciocínio Geológico: a Geologia como uma ciência interpretativa e histórica. *Terrae Didactica*, Campinas, SP, 6(2), 85–99.
- Frodeman, R. (2013). The Geosciences, Climate Change, and the Virtues of Ignorance. *The Geological Society of America. Special Paper*, Boulder, USA, 502(0), 145–152.
- Gatti, B. A., & Barretto, E. S. S. (2009). *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília, DF: Unesco.
- Gatti, B. A., Nunes, M. M. R., Gimenes, N. A. S., Unbehaum, S. G., & Tartuce, G. L. B. P. (2009). Avaliação dos Currículos de Formação de Professores para o Ensino Fundamental. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, SP, 20(43), 215–234.
- Gatti, B. A., & Nunes, M. M. R. (2009). Formação de Professores para o Ensino Fundamental: estudo em currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. *Textos FCC*. São Paulo, SP: FCC. DPE, 29(0), 11–53.
- Gomes, R. (2011). Análise e Interpretação de Dados de Pesquisa Qualitativa. In M. C. S. Minayo (Org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade* (pp. 79–108). Petrópolis, RJ: Vozes.
- King, C. (2008). Geoscience Education: an overview. *Studies in Science Education*, 44(2), 187–222.
- Lacreu, H. L. (2009). Importância para el Mejoramiento de la Enseñanza de Ciencias de la Tierra para el Nivel Básico..., y las Dificultades para Lograrlo. In *II Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra. IV Simpósio Nacional “o ensino de Geologia no Brasil”*. São Paulo, SP, 753–761.
- Laville, C., & Dionne, J. (1999). *A Construção do Saber*. Porto Alegre, RS; Belo Horizonte, MG: Artmed.
- Lei n. 5.692 de 11 de agosto de 1971*. (1971). Ministério da Educação. Conselho Federal de Educação. Brasília, DF: MEC/CFE.
- Libâneo, J. C. (2010). Que Destino os Educadores darão à Pedagogia. In J. C. Libâneo (Org.). *Pedagogia e Pedagogos, para quê?* (pp. 43–68). São Paulo, SP: Cortez.
- Matthews, M. R. (1994). *Science Teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- Minayo, M. C. S. (2011). O Desafio da Pesquisa Social. In M. C. S. Minayo (Org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade* (pp. 9–29). Petrópolis, RJ: Editora Vozes.

- Minayo, M. C. S. (2014). *O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo, SP: Hucitec Editora.
- Pedrinaci, E., Alcade, S., Alfaro, P., Almodóvar, G. R., Barrera, J. L, Belmonte, A. et al. (2013). Alfabetización en Ciencias de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, Girona, Espanha, 21(2), 117–129.
- Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006.(2006). Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura*. Brasília, DF: MEC/CNE.
- Resolução CFE/CP n. 2, de 1 de julho de 2015. (2015). Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: MEC/CNE.
- Rocha, M. B. (2013). *A Formação dos Saberes sobre Ciências e seu Ensino: trajetórias de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. (Tese de Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Scheibe, L., & Durli, Z. A. (2011). Curso de Pedagogia no Brasil: olhando o passado, compreendendo o presente. *Educação em Foco*, Belo Horizonte, MG, 14(17), 79–109.
- Tedesco, J. C. (2012). *Educación y Justicia Social en América Latina*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional de San Martín.
- Torres, J. R., Moraes, E. C., & Delizoicov, D. (2008). Articulações entre a Investigação Temática e a Abordagem Relacional: uma concepção crítica das relações sociedade-natureza no currículo de ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, SC, 1(3), 55–77.
- Universidade de Aveiro (UA) (2015). Departamento de Educação. Curso de Licenciatura em Educação Básica. *Roteiro de Questionário*. Disciplina de Didática das Ciências Naturais e Sociais. Aveiro, Portugal.
- Zoller, U., & Scholz, R. W. (2004). The HOCS Paradigm Shift from Disciplinary Knowledge (LOCS) to interdisciplinary evaluative, system thinking (HOCS): what should it take in science–technology–environment–society oriented courses, curricula and assessment? *Water, Science and Technology*, Londres, Inglaterra, 49(8), 27–36.

**Patrícia Elisa do Couto Chipoletti Esteves**

 <http://orcid.org/0000-0002-0954-8721>  
Universidade Estadual de Campinas, PEHCT  
Campinas, Brasil  
patricia-chipoletti@uol.com.br

**Pedro Wagner Gonçalves**

 <http://orcid.org/0000-0001-6151-0926>  
Universidade Estadual de Campinas  
Instituto de Geociências, PEHCT  
Campinas, Brasil  
pedrog@ige.unicamp.br

**Submetido em 28 de Agosto 2016**

**Aceito em 28 de Junho 2017**

**Publicado em 31 de Agosto de 2017**