

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo “Algas” de estudantes de licenciatura em Biologia

Pedagogical Content Knowledge about “Algae” from undergraduate Biology students

**Suzana Ursi^{1,2}, Percia Barbosa¹, Luis Carlos Saito¹, Naomi Towata¹,
Paloma Cruz¹, Matheus Arouca¹**

¹Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo

²suzanaursi@usp.br

Resumo

O ensino de Botânica, apesar de sua ampla relevância, tem sido problemático, sendo o estudo das “Algas” de especial dificuldade. É importante aprimorar a formação docente relacionada a tal assunto, oportunizando atividades práticas nas quais licenciandos possam elaborar e refletir sobre estratégias didáticas. Investigamos indícios do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) “Algas” (e conhecimentos docentes a ele associados) de licenciandos de um curso de Biologia por meio do preenchimento do CoRe (Representação do Conteúdo, LOUGHRAN et al., 2004) e de discussões empreendidas durante tal preenchimento. Realizamos análise de conteúdo (BARDIN, 2002) das respostas dadas e dos registros em áudio, agrupando as tópicos centrais apresentados pelos licenciandos em categorias descritas a partir das ideias de Grossman (1990). A elaboração do CoRe revelou indícios do PCK em construção dos licenciandos. Pudemos observar que os conhecimentos do conteúdo são bastante destacados. Já conhecimentos de contexto são abordados com dificuldade pelos estudantes.

Palavras chave: PCK, CoRe, “Algas”, Formação docente, Ensino de Botânica.

Abstract

Besides its wide relevance, Botany is a substantial problematic subject for school teachers, including the topic “Algae”, that has been considered difficult, superficial and non-evolutionary by both students and teachers. As a consequence, it is necessary increase the practical opportunities of undergraduate Biology students to develop and critically reflected about didactic strategies related to “Algae”. The focus of our research is to investigate evidences of Pedagogical Content Knowledge (PCK) of “Algae” (and teacher knowledge associated with this content) of undergraduate Biology students through CoRe method (Content Representation, LOUGHRAN et al., 2004) and discussions about it. The data from both CoRe and audio registers were categorized by content analysis (BARDIN, 2002) in central ideas according to Grossman (1990). The analysis of the data revealed some evidences of the under construction PCK of these undergraduates. Our results highlighted the good quality of Content Knowledge from students. However, the Context Knowledge can still be considered an issue for those students.

Key words: PCK, CoRe, “Algae”, Teacher training, Botany learning.

Introdução

A formação biológica deve contribuir para que o indivíduo, além de ser capaz de compreender processos e conceitos relacionados à Biologia, também esteja apto a usar o que aprendeu para tomar decisões de interesse individual e coletivo (KRASILCHIK, 2004). Dentro do ensino de Biologia, a Botânica se destaca por sua importância no atual contexto de educação para a conservação. Tal temática aborda organismos muito presentes em nosso cotidiano, com alta relevância tanto ecológica, quanto econômica. Também são essenciais para o bem-estar e estão envolvidos nas relações afetivas que formamos com o ambiente e seus elementos, incluindo nossa própria espécie. Dentre os organismos estudados pela ciência Botânica, as chamadas “Algas” constituem um grupo bastante diverso, com representantes que contribuem significativamente para a manutenção das condições de vida no planeta, assim como também apresentam interesses socioeconômicos relacionados às indústrias farmacêutica, alimentícia, têxtil, cosmética, química, dentre outras (RAVEN et al., 2007; OLIVEIRA, 2008). Apesar disso, esses seres são, frequentemente, mal conhecidos pela população em geral e até mesmo por professores de Biologia.

Apesar da relevância das “algas”, muitas vezes, elas são negligenciadas ou abordadas de forma superficial e memorística nas salas de aula. Isso, em nossa visão, contribui para o agravamento de problemas relacionados ao ensino de Botânica, conforme destacam alguns estudos: Kinoshita et al. (2006), por exemplo, comentam como essa área é teórica e subvalorizada dentro do ensino de Ciências e Biologia. Santos (2006) e Macedo et al. (2012), por sua vez, afirmam que a Botânica é considerada complexa e de difícil entendimento por parte de educadores e estudantes, o que pode ser um reflexo do fato de tal disciplina ser apresentada de forma memorística e sem considerações históricas e evolutivas. Esses aspectos agravam o fenômeno que Wandersse e Schussler (2001) identificam como “cegueira botânica”, bem como o que Uno (2009) define como “analfabetismo botânico”. No entanto, acreditamos que é possível empreender uma abordagem da Botânica, incluindo as “algas”, que seja mais contextualizada e apresente um enfoque interdisciplinar e evolutivo o que, provavelmente, será mais atrativo e interessante para alunos e professores.

Visando atenuar os problemas citados, uma das principais estratégias, dentre as muitas possíveis, seria o investimento na formação de docentes almejando um preparo de qualidade para abordar conteúdos de Botânica (URSI e BARBOSA, 2014), incluindo “Algas”. Neste sentido, a articulação entre a formação e as atividades escolares é fundamental para o desenvolvimento pleno do profissional docente. No entanto, tal articulação faz-se, muitas vezes, carregada de limitações, principalmente pela disparidade apresentada entre a teoria e a prática educativa (NÓVOA, 1992), ficando evidente a necessidade de iniciativas práticas de formação que auxiliem os licenciandos a elaborarem, aplicarem e a refletirem sobre estratégias para abordar temáticas específicas na escola. Assim, ao pensarmos em uma formação abrangente e de qualidade, temos que levar em consideração o desenvolvimento conjunto dos diferentes conhecimentos necessários ao profissional professor.

Nesse contexto, dentre as abundantes pesquisas que abordam o assunto da formação docente, é possível identificar uma linha relacionada à análise detalhada dos componentes envolvidos no conhecimento docente. Um importante expoente de tal linha é Shulman. Tal pesquisador afirma, pela primeira vez em 1983, a importância de se estudar a formação profissional, lançando então o termo *Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo - PCK), que deu origem a sua fama na área (GOES, 2014). Em 1986 e 1987, o mesmo autor complementa sua ideia ao relatar que, além do PCK, existem outros

conhecimentos necessários aos professores. Logo, outro conhecimento destacado por Shulman, em 1987, é o Conhecimento do Conteúdo (CK), que se relaciona a pertinência de se saber o assunto específico ao levá-lo para a sala de aula.

Algumas propostas de conhecimentos base foram realizadas desde os trabalhos iniciais de Shulman. Tal histórico é apresentado detalhadamente por Fernandez (2015), que aborda ainda diferentes concepções e modelos de PCK presentes na literatura. Destacaremos a seguir algumas ideias da autora Grossman (1990), que orientam teoricamente o presente trabalho. Na Figura 1, podemos observar o modelo de base de conhecimentos de professores proposto pela autora. Segundo a interpretação de Fernandez (2015), para Grossman:

o PCK é o conhecimento central dentre os conhecimentos da base que influencia e é influenciado por eles e é constituído do conhecimento da compreensão dos estudantes; do conhecimento do currículo e do conhecimento das estratégias instrucionais. Ainda, todos esses conhecimentos que constituem o PCK estão subordinados às concepções dos propósitos para ensinar um tema. Dessa forma, fica explicitado o caráter formal e prático do PCK uma vez que conhecimentos e crenças dos professores estão presentes no modelo. Esse entendimento dos componentes do PCK em Grossman dialoga com a concepção inicial de Shulman somando o conhecimento do currículo e as concepções dos propósitos para ensinar um tema (GROSSMAN, 1990 apud FERNANDEZ, 2015, p. 507).

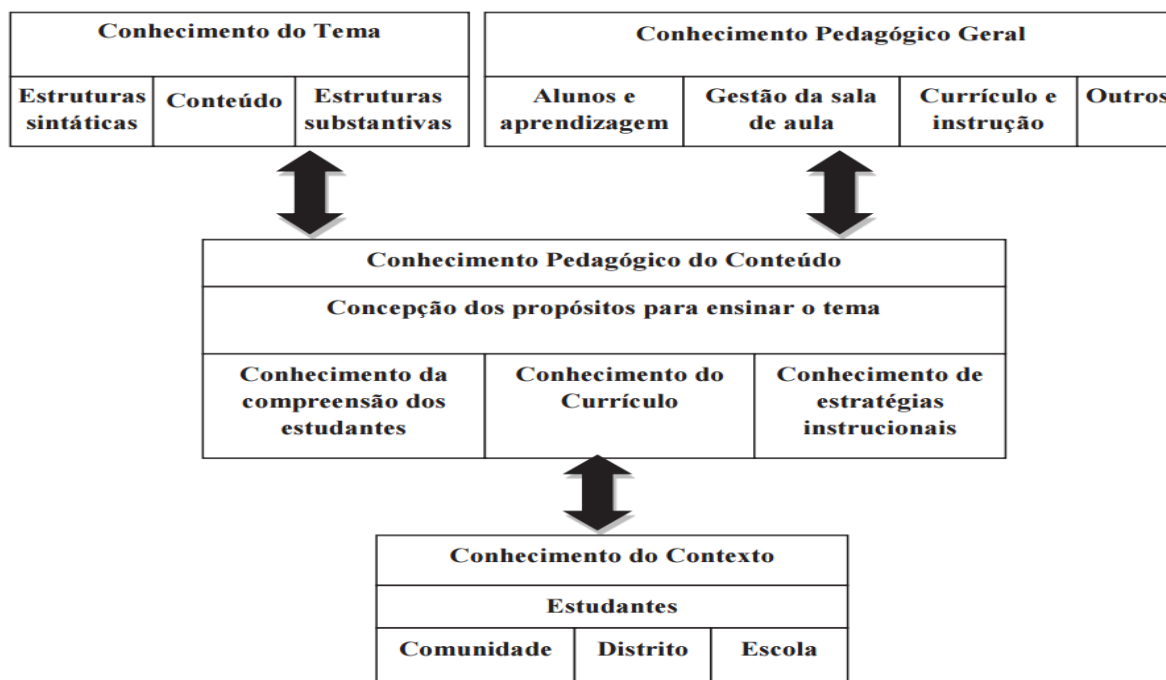


Figura 1. Modelo de conhecimento de professores (GROSSMAN, 1990; traduzido por FERNANDEZ, 2015)

Como o PCK é um conhecimento tácito, acessá-lo pode ser uma tarefa difícil. Visando auxiliar nessa árdua tarefa, a Representação do Conteúdo (CoRe), proposto por Loughran et al. (2004), é um instrumento constituído por um conjunto de oito questões que buscam explorar os conhecimentos do professor sobre o ensino de um tema de sua disciplina. Na área do ensino de Ciências, o CoRe se destaca também por ser uma ferramenta que propõe questões de investigação sobre como o professor seleciona os conteúdos refletindo, assim,

sobre estratégias, metodologias e aspectos sócio-econômico-culturais (FERNANDEZ, 2011). Tal instrumento busca alcançar a compreensão do docente sobre um conteúdo específico e como este deve ser representado de uma forma compreensível e visível a outros professores. Além disso, por meio do CoRe pode-se discutir aspectos particulares do PCK (FERNANDEZ, 2011).

Julgamos que o preenchimento em grupo e de forma dialogada do CoRe sobre um determinado tema a ser ensinado (como “Algas”, por exemplo) pode ser uma atividade estimulante para licenciandos que podem refletir e organizar ideias de forma mais prática. Por outro lado, esse tipo de atividade pode promover discussões ricas nas quais indícios do PCK dos futuros professores fiquem evidentes, bem como indícios de outros conhecimentos base a ele relacionados, como os apresentados na Figura 1. O presente trabalho visa justamente investigar uma situação dessa natureza. Assim, tem como objetivo investigar indícios de PCK sobre “Algas” (e conhecimentos docentes a ele associados), por meio do preenchimento do CoRe e de discussões realizadas durante tal preenchimento, de dois grupos de licenciandos que cursaram uma disciplina com foco no ensino de Botânica em um curso de Ciência Biológicas.

Metodologia

Os dados foram coletados junto a disciplina optativa “Ensino e aprendizagem de Botânica para o Ensino Médio”, ministrada em 2015, no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo. O principal objetivo da disciplina foi realizar discussões sobre estratégias didáticas associadas a conteúdos específicos de Botânica, bem como oportunizar aos estudantes que elaborassem de forma prática estratégias e recursos didáticos, refletindo conjuntamente sobre os materiais elaborados.

Uma das atividades propostas durante o decorrer da disciplina foi o preenchimento de um CoRe - Representação do Conteúdo, conforme proposto por Loughran et al. (2004), traduzido pela docente e monitores, cujas questões são: 1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre essa ideia? 2) Por que é importante para os alunos aprenderem essa ideia? 3) O que mais você sabe sobre essa ideia? 4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino dessa ideia? 5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre esta ideia? 6) Quais outros fatores podem influenciar o ensino dessa ideia? 7) Que procedimentos/estratégias você utiliza para engajar os alunos aprenderem essa ideia? 8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre esta ideia? Para o preenchimento desse instrumento, os licenciandos foram divididos em grupos de cinco estudantes, sendo que cada grupo escolheu um dos seguintes subtemas abordados na disciplina: “Algas”, recursos econômicos, anatomia, sistemática e biotecnologia. Selecionamos para este trabalho os dois grupos que escolheram “Algas”. Os alunos receberam o CoRe impresso e iniciaram a discussão e o preenchimento, sendo que tal processo foi registrado por meio de gravação de áudio. Inicialmente, os alunos decidiram quais seriam as “ideias centrais” a serem ensinadas e, logo após, responderam as questões do CoRe para cada ideia listada. Posteriormente na disciplina, as respostas do CoRe foram retomadas em aula. O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa maior. Desta forma, aborda especificamente os dados coletados durante o preenchimento do CoRe, bem como suas respostas, mas não a forma como as respostas foram retomadas.

Realizamos análise de conteúdo (BARDIN, 2002) das respostas dadas e dos registros em áudio, agrupando as ideias centrais em categorias descritas na literatura, a partir as ideias de

Grossman (1990). Buscamos indícios do PCK em construção dos estudantes, bem como dos conhecimentos a eles relacionados (apresentados na Figura 1).

Resultados e Discussão

Quanto ao perfil dos dez licenciandos que são sujeitos desta pesquisa, cinco desses pertenciam ao curso integral (grupo 1, G1) os outros cinco ao curso noturno (grupo 2, G2). Seis eram do gênero feminino e quatro do masculino. Os estudantes estavam em momentos distintos do curso e nenhum deles possuía experiência como professor do Ensino Básico.

Conhecimento do Tema

As ideias que os licenciandos consideraram centrais para o ensino-aprendizagem do tema “Algas” nas escolas foram: a Importância Ecológica e a Importância Econômica desses organismos, citadas por ambos os grupos, assim como a Importância Evolutiva destes e sua Diversidade no ambiente, cada uma destas citadas por apenas um dos grupos (G1 e G2, respectivamente). Ressaltamos que todas as ideias apresentadas são de extrema importância para o ensino do tema, pois as algas são organismos vitais para a manutenção do funcionamento da vida na Terra. Devido a sua diversidade, possuem grandes variações morfológicas e de pigmentação, que permitem que ocupem diferentes locais na coluna d’água. Essa diversidade pode ter sido causada devido aos diferentes caminhos evolutivos de cada grupo, já que elas não são consideradas um grupo monofilético. Também possuem grande importância ecológica devido a sua produção de oxigênio, pois ajudam a manter o nível do gás na atmosfera, além de serem consideradas um dos principais tipos de organismos produtores primários dos ambientes aquáticos. Poucas pessoas sabem que as algas possuem um grande valor no mercado financeiro, pois são utilizadas em larga escala não só *in natura*, mas também são utilizadas as substâncias delas extraídas, como o ágar, as carragenanas e os alginatos (RAVEN et al., 2007; OLIVEIRA, 2008).

Quanto ao domínio Conhecimento do Tema, abordado por Grossman (1990), algumas pistas relevantes podem ser evidenciadas a partir da questão 3 do instrumento CoRe (O que mais você sabe sobre essa ideia?). Sendo assim, sobre a ideia “Importância Evolutiva”, apresentada pelo G1, tais estudantes afirmaram conhecer, além das características desses seres, suas relações de parentesco (“*Sabemos da evolução dos principais grupos, suas características e suas relações filogenéticas*”). Sobre a ideia “Diversidade”, os estudantes do G2 apresentaram como conhecimentos adicionais sobre esse assunto a classificação das algas por meio de caracteres morfológicos e ciclos de vida, além do fato de tais seres não serem considerados monofiléticos (“*Grupos de algas não são monofiléticos, classificação relacionada aos pigmentos dos grupos, morfologia diversa, ciclo de vida complexo*”).

Sobre “Importância Econômica”, as respostas dos grupos abordaram conhecimentos adicionais sobre esse assunto relacionados ao fato de, muitas vezes, as pessoas não conhecerem as formas de cultivos das algas, além de não saberem que vários produtos do nosso cotidiano são fabricados com o uso destas em seus derivados (“*A utilização em produtos que não são comuns a primeira vista, como cosméticos, equipamentos eletrônicos, aditivo alimentar – 75% dos produtos em supermercados – e importância para subsistência de consumidores que cultivam – muitos não sabem do seu cultivo*” G2).

Por fim, sobre “Importância Ecológica”, os grupos destacaram como conhecimentos adicionais as relações entre algas e outros organismos, além de serem produtoras nas cadeias

alimentares (“*Sabemos da interação entre as algas e outros organismos, sabemos da importância de processos realizados por algas que favorecem os organismos*” G1).

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

Sabe-se que o instrumento CoRe foi pensado para possibilitar o acesso ao PCK de professores (LOUGHRAN et al., 2004). Dessa forma, suas questões nos fornecem pistas sobre esse domínio de conhecimento docente, conforme a definição apresentada por Grossman (1990). Vamos analisar, neste bloco, algumas questões que julgamos mais diretamente relacionadas ao PCK (embora todas o sejam).

Na questão 1 (O que você pretende que os alunos aprendam sobre esta ideia?), para a ideia “Diversidade”, o G2 considerou ser importante que os alunos aprendessem as características morfológicas das algas, assim como suas relações com os demais grupos de organismos e com o ambiente (“*Grupos, suas relações, características morfológicas associadas a fungos e habitat*”). O G1, por sua vez, em “Importância Evolutiva”, citou como algo importante as diferenças entre os grupos de algas, assim como as relações entre eles (*[...] diferenças entre os grupos e a relação deles com outros grupos*”). Sobre as ideias “Importância Econômica” e “Importância Ecológica”, ambos os grupos citaram como aspectos relevantes para a aprendizagem dos educandos a aplicação socioeconômica das algas na alimentação humana, assim como em outros tipos de indústrias (“*A ampla aplicação das algas dentro do contato visual, desde alimentação até mecanismos eletrônicos*” G2). Por fim, sobre “Importância Ecológica”, ambos os grupos destacaram como aspectos relevantes as relações ecológicas que esses organismos estabelecem, assim como o papel desses na cadeia alimentar e nos ciclos biogeoquímicos (“*As relações ecológicas que as algas estabelecem com os outros seres vivos, sua importância para a quantidade de O₂ no mundo e na cadeia trófica*” G2).

O assunto “Algas” permeia o currículo da Educação Básica, embora não explicitamente: quando se trata da sua importância ecológica, podemos percebê-lo na relação fotossíntese/respiração celular, na cadeia trófica, bem como sua importância econômica como extrativismo para alimentação (Base Nacional Comum Curricular). Os licenciandos de ambos os grupos se aprofundaram nesses temas e avançaram conceitualmente, ressaltando a importância evolutiva e o estudo da biodiversidade. Entretanto, a questão evolutiva e a classificação mais atual das “Algas” geraram dúvida para uma licencianda, como fica evidente em sua fala: “*Nossa não lembro nada de algas no Ensino Médio, só a classificação dos três grupos*”.

A segunda questão do CoRe (Por que é importante para os alunos aprenderem essa ideia?) , a nosso ver, está fortemente relacionada com a primeira. Dessa maneira, o G2 considera importante que os alunos aprendam sobre “Diversidade” de “algas” devido à importância ecológica dessas, além da possibilidade de ampliar o repertório de conhecimento dos estudantes nas escolas sobre as diferentes formas de vida existentes (“*Perspectiva evolutiva, importância ecológica da diversidade dos grupos, conhecimento da riqueza das formas de vida*”). Já o G1 afirma ser importante que os alunos aprendam sobre a “Importância Evolutiva” das algas devido à compreensão sobre Evolução ser um conhecimento essencial (“*A compreensão sobre evolução é essencial para compreender a vida: Nada na Biologia faz sentido a não ser sob a luz da evolução – Theodosius Dobzhansky!*”). Por fim, sobre as ideias citadas por ambos os grupos, os licenciandos afirmam ser importante que os estudantes nas escolas aprendam sobre a “Importância Econômica” desse grupo de organismos, visando

aproximar os estudantes do assunto a ser ensinado pelo professor (*“Porque a contextualização das algas permite aos alunos compreenderem sua importância”* G1). Já sobre a necessidade de aprendizagem da “Importância Ecológica”, os licenciandos acreditam que os discentes devem compreender as relações entre esses seres e os demais grupos de organismos vivos, além de tal ideia auxiliá-los a desenvolverem a consciência de conservação (*“Desenvolvimento de uma perspectiva ecológica pelos alunos de conservação da biodiversidade e da importância que têm dentro da complexidade das relações ecológicas, como na cadeia trófica”* G2). Sobre o G1, nota-se certa mistura entre as ideias listadas: o grupo justifica a importância da aprendizagem da Diversidade baseando-se na Importância Ecológica. Além disso, percebe-se também certa dificuldade em explicar porque é importante aprender sobre diversidade de algas. Da mesma forma, o G2 não conseguiu explicar a importância de se ensinar os aspectos evolutivos para os discentes nas escolas, argumentando apenas com o uso de uma frase clichê.

Interpretamos que o PCK dos licenciandos investigados apresenta uma lacuna quando se trata da compreensão destes sobre os possíveis conhecimentos dos alunos: as justificativas que os grupos utilizaram são reflexo da sua formação e das ideias que lhe foram apresentadas quando alunos e como estudantes de Biologia. A ausência de experiência emperra a prática reflexiva (PERRENAUD, 2002). Podemos destacar que, mesmo com a reflexão promovida pelo CoRe, alguns licenciandos não conseguiram apresentar as dificuldade para o ensino de “Algas”, como evidenciado nessa fala de licenciando: *“Limitações para a compreensão dos alunos (...) nossa eu vejo pouquíssimas... eu não vejo... que é completamente contextualizado, o que é excelente, a gente tem muitos exemplos concretos (...) eu não consigo pensar em nenhuma limitação agora”*.

Conhecimento do Contexto

A questão 6 do instrumento CoRe (Quais outros fatores podem influenciar o ensino dessa ideia?), a nosso ver, pode fornecer pistas mais diretas sobre o “Conhecimento de Contexto” (GROSSMAN, 1990) dos licenciandos investigados. Dessa forma, para a ideia “Diversidade” o G2 acredita que as concepções alternativas dos alunos, assim como a falta de conhecimento desses sobre o tema, pode interferir no ensino (*“Concepções prévias errôneas, falta de conhecimentos de filogenia e sistemática, falta de familiaridade com o tema”*). Sobre “Importância Evolutiva”, o G1 acredita que interesse dos estudantes, assim como a facilidade do professor em ter acesso a materiais para o ensino da temática são fatores que podem influenciar no ensino da ideia em questão (*“Interesse dos alunos (positivo/negativo), materiais usados – facilidade/ dificuldade de utilização”*). Por fim, para “Importância Econômica” e “Importância Ecológica”, citadas por ambos os grupos, os licenciandos também destacam o interesse dos alunos nas salas de aula como algo capaz de influenciar o ensino, além dos próprios conhecimentos desses sobre o assunto em questão (*“Os conhecimentos gerais dos alunos sobre Ecologia, por exemplo, sobre teias tróficas”* G2). Vale dizer que, apesar de um dos grupos ter citado aspectos relacionados à infraestrutura da escola, boa parte das respostas dos licenciandos apontam questões referentes aos próprios alunos nos ambientes escolares e a motivação desses o que, a nosso ver, representa indícios de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, conforme definição de Grossman (1990).

A importância dada à contextualização no processo de ensino-aprendizagem é facilmente observada nas respostas dos licenciandos. Podemos observar a influência do conhecimento do contexto no PCK dos licenciandos quando observamos a intersecção das ideias principais, uma vez que G1 e G2 destacaram Importância Econômica e Importância Ecológica como tais

ideias. Tal dado pode ser uma evidência da pré-concepção de que, acima de outras possíveis ideias, como morfologia das “algas” e processos fisiológicos, é necessário que os alunos necessitem de uma justificativa para o ensino do tema e, nesse caso, podemos detectar uma visão mais utilitarista dos licenciandos em relação às “Algas”.

Conhecimento Pedagógico Geral

Sobre o Conhecimento Pedagógico Geral, conforme definição de Grossman (1990), acreditamos que as questões 5 e 8 do CoRe podem fornecer pistas sobre os conhecimentos dos licenciandos nesse domínio. Pensando na questão 5 (Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre esta ideia?), o G2 apresentou para a ideia “Diversidade” a mesma resposta dada à questão 6 (relacionadas aos fatores que influenciam o ensino da ideia listada), ou seja, acreditam que as concepções prévias dos alunos, assim como o pouco conhecimento sobre o tema, podem ser alguns dos fatores capazes de influenciar o ensino sobre diversidade de “algas” (“*Concepções prévias errôneas, falta de conhecimentos de filogenia e sistemática, falta de familiaridade com o tema*”). O G1, por sua vez, também destaca as concepções alternativas dos estudantes nas escolas como fator capaz de influenciar o ensino da ideia “Importância Evolutiva” (“*A concepção de evolução e dos grupos*”). Sobre “Importância Econômica”, os grupos citam como fator a percepção das algas inseridas no cotidiano (“*A presença de algas nos produtos já é de conhecimento dos alunos[...]*” G1) e, por fim, sobre “Importância Ecológica”, citam concepções equivocadas sobre quais seres vivos são responsáveis pelos ciclos, além do conhecimento sobre cadeias alimentares, como possíveis fatores capazes de influenciar o ensino da ideia em questão (“*Concepções equivocadas que as árvores são o principal ‘pulmão do mundo’*” G2). Podemos observar, nesse caso, a atribuição dos fatores que influenciam o ensino voltadas apenas para o aluno, os licenciandos se abstêm em apontar em si mesmos tais fatores, pouco se fala do restrito arcabouço de estratégias ou da falta de experiência em sala de aula dos próprios licenciandos, como é possível observar em um trecho da discussão sobre estratégias: Licenciando 1 - “*Ai, pensando em recursos, eu não sei como a gente faria isso. Pigmentação, que recurso para a gente mostrar isso. Não, eu estou pensando na limitação de como a gente iria ensinar isso sem/com uma aula expositiva.*”; Licenciando 2 - “*Não, também não estou conseguindo imaginar não.*”.

Por fim, pensando-se na questão 8 do CoRe (Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre esta ideia?), sobre a ideia “Diversidade”, G2 apresentou como formas avaliativas “*Dinâmica em sala, problematizações, protocolo de aula prática*”. Já para o ensino da ideia “Importância Evolutiva”, G1 apresentou como métodos avaliativos respostas semelhantes às aquelas apresentadas anteriormente: situações problema e jogos (“*Utilizaria uma situação fictícia em que os aluno deveria pegar um caminho [...]*”). Por fim, para avaliarem “Importância Econômica” os grupos sugeriram observar aulas dinâmicas e dialogadas, assim como aulas práticas demonstrativas (“*Observar a dinâmica da discussão durante a prática demonstrativa e guiar a conversar, explicando o que for necessário*” G2). Por fim, sobre “Importância Ecológica” sugeriram debates e problematizações (“*Fazer um debate com os alunos citando perturbações ecológicas e ver se eles compreendem as possíveis consequências que tais ações podem ter nos organismos de um ecossistema*” G2).

A forma como as reflexões sobre a avaliação foram observadas indicam um descompasso entre as atividades e estratégias propostas e o próprio método de avaliação. Como exemplo, um licenciando discute com os outros membros do grupo sobre utilizar a própria estratégia

como método de avaliação: “*Pera, não! sabe por quê não? porque você não pode usar o jogo para analisar uma coisa. Você precisaria de algo para analisar a eficiência do jogo para analisar isso...*” Os licenciandos parecem não reconhecer a avaliação como um momento de aprendizado do aluno, tendo uma função mais classificatória do que efetivamente formativa.

Considerações finais

Este estudo permitiu verificar que o preenchimento do CoRe de forma dialogada por grupos de licenciandos gerou uma rica discussão, permitindo extrair alguns indícios de seus PCK em construção, bem como de outros conhecimentos base a ele associados. Tais resultados corroboram os achados de outros autores (ex. OLIVEIRA JUNIOR et al., 2012). Pudemos perceber que as ideias centrais do tema “Algas” listadas pelos estudantes (Diversidade e Importâncias Econômica, Ecológica e Evolutiva) são relevantes e atuais, destacando a boa compreensão conceitual dos licenciandos sobre o tema em questão. Também ressaltamos como esses professores em formação valorizam o conhecimento de conteúdo para o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, destaca-se a maior dificuldade com os aspectos relacionados ao contexto de ensino (especialmente em relação aos estudantes), o evidencia que os licenciandos realmente estão em um processo de formação de seus conhecimentos docentes. Assim, oportunidades de maior contato com os contextos educacionais são fundamentais para o pleno desenvolvimento desses licenciandos enquanto professores. Ressaltamos que os resultados deste artigo fazem parte de uma pesquisa maior, que visa identificar indícios do PCK em construção sobre “Algas” dos licenciandos. Após as análises que complementam esta pesquisa inicial, esperamos obter visão mais abrangente da temática.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPq e à Capes (bolsas de autores deste trabalho). Aos membros do grupo de Pesquisa BOTED-Botânica na Educação, especialmente Marina Macedo (ajuda nas discussões gerais).

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 70 ed. Lisboa, 2002.

FERNANDEZ, C. PCK-Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-ENPEC, CAMPINAS, SP. ATAS DO VIII ENPEC-I CIEC (2011): 1-12.

_____. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (pck) de professores de ciências. **Revista Ensaio**, v.17, n.2, 2015, p.500-528.

GOES, L. F. de. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: Estado da Arte no campo da Educação e no Ensino de Química**. Tese. Universidade de São Paulo, 2014.

GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher and teacher education**. Teachers College Press, New York, 1990.

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J.Y.; FORNI-MARTINS, E.R. **A**

Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora. RiMa, São Carlos, 2006.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4^a. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LOUGHRAN, J.; BERRY, A.; MULHALL, P. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, NJ, v. 41, n. 4, 2004, p. 370-391 .

MACEDO, M.; KATON, G. F.; TOWATA, N.; URSI, S. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. IN: MOREIRA, M. A.; SAHELICES, C. C.; VILLAGRÁ, J. M. (Orgs) **Anais do IV Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências**, 2012, p. 389-401.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. Dom Quixote, Lisboa, 1992, p. 13-33.

OLIVEIRA, E. C. de; Os grandes grupos de organismos fotossintetizantes. In: OLIVEIRA, Eurico Cabral de. **Introdução à Biologia Vegetal**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008, p.127 – 169.

OLIVEIRA JUNIOR, M. M., NOVAIS, R. M.; FERNANDEZ, C. O instrumento “CoRe” como atividade didática para acessar o conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos. **Anais do XVI ENEQ/X EDUQUI**, 2012.

PERRENOUD, P. **Prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Artmed, Porto Alegre, 2002.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Protistas: algas e protistas heterotróficos. In: RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Trad. Mutue Toyota Fujii. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, p. 313 – 361.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: **Estudos de História e Filosofia das Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2006.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**. V. 15, n. 4, 1986, p. 4-14.

_____ Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**. V. 57, n. 1, 1987, p. 1-22.

UNO, G. E. Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v. 96, n.10, 2009, p.1753–1759.

URSI, S.; BARBOSA, P. P. Fotossíntese: abordagem em curso de formação docente continuada oferecida na modalidade educação a Distância. **Revista da SBEnBio**, n.7, 2014, p. 6197- 6208.

WANDERSEE, J, H.; SCHUSSLER, E. E.; **Plant Science Bulletin**, Vol. 47, No. 1, 2001.