

Elaboração de estratégias de ensino e uso dos estatutos do conhecimento: os obstáculos na construção do conhecimento de Ciências-Física

Development of teaching strategies and use of knowledge statutes: the obstacles in the construction of knowledge of Sciences-Physics

Carmen Júlia Carvalho Moraes¹

Carol Mesquita Oliveira²

Andréa Inês Goldschmidt³

Resumo

O artigo é fruto das reflexões e vivências do Estágio Curricular Supervisionado II de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Goiás, em que se discutiu o ensino de Ciências/Física para o ensino fundamental, sob uma abordagem histórica, a partir dos Estatutos do Conhecimento Biológico (ECB), Ontológico (EO), Epistemológico (EE), Histórico-Social (EHS) e Conceitual (EC), propostos por Nascimento-Jr. Essas reflexões abordam aspectos vivenciados durante o período de regência em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, e se relacionam ao uso de estratégias de ensino na prática pedagógica e aos caminhos possíveis para o ensino de Ciências/Física, a partir dos Estatutos do Conhecimento. Foram discutidos com os estudantes a História e Filosofia da Ciência a partir de conteúdos de eletricidade, eletromagnetismo e sistema solar, construindo uma visão não reducionista, não linear e nem a-histórica. Os desafios encontrados foram grandes, mas mostram que é possível construir estratégias que busquem desafiar a construção do conhecimento para além da transmissão de conteúdos.

Palavras chave: estatutos; reflexão; professor; aluno; estratégias de ensino.

Abstract

The article is the result of the reflections and experiences of the Supervised Curricular Internship Two of Biological Sciences, at Federal University of Goiás, in which the teaching of Science / Physics for primary education was discussed under a historical approach, based on the Statutes of Biological Knowledge (ECB), Ontological (EO), Epistemological (EE), Historical-Social (EHS) and Conceptual (EC), proposed by Nascimento-Jr. These reflections deal with aspects experienced during the regency period in classes of 9th grade of Elementary School, and are related to the use of teaching strategies in pedagogical practice and to possible ways of teaching Science / Physics, based on the Statutes of Knowledge. The History and Philosophy of Science were discussed with students from the contents of electricity, electromagnetism and the solar system, constructing a non-reductionist, non-linear and non-ahistorical view. The challenges were mighty, but they show that it is possible to build strategies that seek to challenge the construction of knowledge beyond the transmission of content.

Keywords: statutes; reflection; teacher; student; teaching strategies

¹ Universidade Federal de Goiás | cjcmoraes@gmail.com

² Universidade Federal de Goiás | caarolmesquita@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Maria | andreainesgold@gmail.com

Introdução

O artigo foi estruturado a partir das vivências da disciplina do Estágio Curricular Supervisionado II (ECS II), disciplina integrante do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal de Goiás (UFG). Nesta instituição, este estágio dispõe de uma carga horária de 200 horas, em que os alunos têm um contato direto com a escola, participando da rotina do ambiente escolar, conhecendo os alunos, se envolvendo ativamente na formulação dos planos de aula, provas e simulados, bem como ministrando as aulas propostas.

O trabalho foi desenvolvido no contexto de formação de professores de Ciências, objetivando pensar e discutir o ensino de ciências para o nono ano do ensino fundamental, a partir de uma abordagem da produção do conhecimento científico com base na História e Filosofia da Ciência (HFC), enfatizando “pensar o impensado” (MORIN, 2003); ou seja, propor possibilidades distintas para ensinar Ciências/Física em sala de aula.

Um dos caminhos para inclusão da HFC em propostas para o ensino de Ciência/Biologia se dá a partir das discussões dos Estatutos do Conhecimento Biológico (ECB), propostos por Nascimento-Jr (2010). Este autor propõe quatro Estatutos do Conhecimento Biológico (ECB): Estatuto Ontológico (EO), Estatuto Epistemológico (EE), Estatuto Histórico-Social (EHS) e Estatuto Conceitual (EC). Estes defendem a ideia da junção de pensamento, ou do pensamento complexo, que busca romper com a fragmentação dos conteúdos e da mente. Busca um raciocínio mais amplo, aberto, múltiplo, completo no sentido da capacidade de abranger conteúdo em uma única ideia, fato ou hipótese: a visão do todo e não da parte (MORIN, 2003). Baptista, Azevedo e Goldschmidt (2015) afirmam que exercer uma docência que abarque discussões destes quatro estatutos, permite entender e aprimorar-nos de discussões sobre a construção do conhecimento científico que vai além de uma visão fragmentada de Ciência.

Nascimento-Jr (2010) explica que o Estatuto Conceitual pode ser caracterizado pela identificação dos componentes que configuram as unidades biológicas e sua formulação teórica. É o conceito dos distintos temas do ensino de Ciências, de cada nome, teoria ou expressão utilizada. Esse estatuto costuma ser o mais presente e o mais usado pelos professores, que fornecem aos alunos os conceitos já elaborados. Embora queiram justamente ir contra esse pensamento, de simplesmente repassar conteúdo sem uma base para sua formação, o EC se torna necessário, uma vez que precisamos nos comunicar, e conceitos bem formados em nossa mente facilitam o diálogo sobre qualquer assunto. O problema na verdade reside na utilização solitária ou muitas vezes predominante deste estatuto, fechando portas para reflexões e “engavetando” significados.

O mesmo autor afirma que o Estatuto Epistemológico se concentra nas preocupações sobre a estrutura do pensamento científico, e na definição das hipóteses, teorias, modelos e leis da Ciência. Muitas vezes o método científico acaba reduzindo a Ciência e provocando um determinismo nas pesquisas biológicas que gera um distanciamento da realidade. Neste estatuto são encontrados os debates entre os filósofos, entre filósofos e cientistas, assuntos como a existência de um método ou de vários métodos, a possibilidade dos cientistas serem capazes de alcançar a verdade ou não, etc. refere-se à História da Ciência, como ela foi e é constantemente formada.

Infelizmente, devido à omissão deste estatuto, os alunos, muitas vezes, acreditam que a Ciência é imutável ou a reconhecem como verdade absoluta. Engano terrível e danosamente afirmado na mente de vários! Esse tipo de pensamento gera uma barreira,

muitas vezes intransponível. Caso o aluno não seja redirecionado em relação à expansão do conhecimento científico, à construção de hipóteses, formulações de teorias, o aluno pode considerar-se sempre errado, equivocado ou ainda acreditar que sua opinião não importa e que o professor está sempre certo e que nada pode ser mudado. Além disso, existe a concepção por parte dos alunos, de que o cientista é um ser superior, quase divino, e que suas ideias surgiram porque ele (a) assim o era. Não conseguem reconhecer todo o processo pelo qual se passou a ideia/teoria até chegar ao que conhecemos. Os alunos fazem papel de ouvintes, e muitas vezes o conteúdo que lhes é apresentado, é apenas memorizado por um curto espaço de tempo, sendo esquecido, então, em poucas semanas, ou meses, o que evidencia a não ocorrência da aprendizagem (GOLDSCHMIDT, 2012).

Nascimento-Jr (2010) afirma que o Estatuto Ontológico concentra discussões relacionadas às concepções de homem, natureza e mundo na qual as teorias foram elaboradas. Nas aulas desenvolvidas durante o estágio, buscou-se trabalhar este estatuto através do olhar do aluno e como eles enxergavam a Ciência e o cotidiano. Ainda fazem parte deste estatuto, a complexidade da Ciência, as interações, combinações, adaptações e transformações dos genes, células e organismos, que levam a outro nível de pensamento e raciocínio. A complexidade sempre presente em cada pedaço da Ciência a faz completa e única. É preciso mais que ter uma visão, é preciso ver com os seus e com outros olhos, transcender, compreender a ligação de tudo e de todos, dentro de todo e qualquer lugar, sob qualquer perspectiva.

Por fim, o Estatuto Histórico-Social, segundo as ideias do mesmo autor, é construído pela reflexão sobre o papel social da Ciência, reiterando seu caráter ideológico e sua histórica associação com a classe burguesa se prestando ao fortalecimento da tecnologia e, conseqüentemente, à reprodução do capital. Esse estatuto foi construído a partir das discussões históricas nas aulas, discutindo a construção do conhecimento não linear e como esta construção afeta a sociedade em seu determinado tempo.

Assim, o EHS trata da história e da constituição do pensamento científico, como a questão da Ciência crítica, dos estilos de pensamento, das convicções, compreensões, percepções e idealizações, que mudam ao longo do tempo, dependem do que o ambiente oferece, do que é permitido ou "proibido", do que é conhecido ou do que se deseja conhecer. Ter ciência do histórico também ajuda a compreender onde se está e para onde se vai; principalmente no que se refere à tecnologia, tão presente na vida de todos.

Neste contexto, buscou-se neste período de estágio, propor novas ideias e formas de abordar o conteúdo. O estudo destes estatutos desafiou a pensar no conhecimento para além de uma proposta tradicional. Os alunos muitas vezes não percebem que o conhecimento é construído a partir de uma determinada visão de mundo e muitas vezes nem os professores entendem o que acontece, puma vez que não vivenciam e/ou são desafiados a propostas novas em sua formação. Somente transferir conteúdo ou ensinar seus alunos a ter um pensamento crítico e amplo sobre os mais diversos assuntos, não está de acordo com essa proposta.

Caminhos percorridos pela história e filosofia da Ciência

Durante a preparação para as aulas a serem desenvolvidas na educação básica, foi discutida a importância em se conhecer a História e Filosofia da Ciência (HFC), importante para que os alunos em formação docente possam perceber que a Ciência não é um

caminho linear, e que não deve ser idealizada, nem tomada como um contínuo de acumulação de conhecimento ou ainda uma visão reducionista do conhecimento (MATTHEWS, 1995).

Melzer e Aires (2015) afirmam que contemplar a abordagem HFC no ensino de Ciências deve corresponder a ações mais amplas do que a apresentação de fatos científicos e o desejável é que a abordagem HFC possibilite a compreensão de como esses fatos foram produzidos, quais indivíduos estiveram envolvidos nessa produção e como esses fatos estão interligados com os aspectos sociais, políticos e econômicos de determinada época.

Antes de iniciar o planejamento das atividades a serem construídas, se tornaram igualmente importantes as discussões sobre os conceitos que nortearam as práticas. Desta forma, é necessário relatar aqui os conceitos de método e estratégia de ensino impregnado na proposta desenvolvida.

Quando se pensa no estágio, além da apreensão natural sentida pelos estagiários pela regência e vivência dentro da sala, a preparação e o planejamento das aulas também são tópicos que geram bastante preocupação. Quer-se saber o “como fazer” e “quando fazer”, fazem parte desta angústia.

Na tentativa de não cair somente no estudo do Estatuto Conceitual foram planejadas aulas com uma abordagem diferente, utilizando a estratégia no lugar do plano de aula tradicional, acreditando ser uma forma mais dinâmica e espontânea de construir o aprendizado.

Morin (2003) afirma que o método é entendido na maioria das vezes como “um conjunto de receitas eficazes para chegar a um resultado previsto”. Ainda de acordo com o autor:

[...] o método é entendido como programa aplicado a uma natureza e a uma sociedade consideradas como algo trivial e determinista. Pressupõe que se pode partir de um conjunto de regras certas e permanentes, passíveis de serem seguidas mecanicamente. Entretanto, se temos certeza de que a realidade muda e transforma; então, uma concepção do método como programa é mais do que insuficiente [...] (MORIN, 2003, p.18)

A partir da perspectiva proposta por Morin, percebe-se que o método e o programa são inflexíveis. E dentro da escola o maior exemplo que se evidencia da aplicação do método são os planos de aula. Os planos são elaborados como receitas e frequentemente os mesmos não são totalmente aplicados, porque qualquer “desvio” ou “perturbação” no programa interfere na aplicação do mesmo. A prática escolar associada aos planos de aula não prevê todos os elementos da construção do saber, desconsidera as experiências, os questionamentos dos educandos, e principalmente desconsidera as especificidades e realidade de cada escola e sala de aula.

Desta forma, a estratégia se contrapõe ao programa e ao plano de aula ao passo que estes, como indica Morin (2003) possuem elementos programados. O programa é a determinação de uma sequência de ações tendo em vista um objetivo. O programa é eficaz, em condições externas estáveis, que possam ser determinadas com segurança. E qualquer coisa pode levar o programa a falhar. Já a estratégia, assim como o programa, é estabelecida tendo em vista um objetivo; porém, vai determinar os desenvolvimentos da ação e escolher um deles em função do que ela conhece sobre um ambiente incerto. A estratégia procura reunir as informações colhidas e os acasos encontrados durante o

percurso, sendo constituídos de aulas dialogadas, vídeos, textos, resumos, experiências, entre outros.

Sobre as diferenças entre método e estratégia, Morin (2003) estabelece:

O programa constitui uma organização predeterminada da ação. A estratégia encontra recursos, faz contornos, realiza investimentos e desvios. O programa efetua a repetição do mesmo no mesmo, ou seja, necessita de condições estáveis para sua execução. A estratégia é aberta, evolutiva, enfrenta o imprevisto, o novo. O programa não improvisa nem inova, mas a estratégia sim. O programa só pode experimentar uma dose fraca e superficial de risco e de obstáculos em seu desenvolvimento. Para alcançar seus fins, a estratégia se desdobra em situações aleatórias, utiliza o risco, o obstáculo, a diversidade. O programa tolera apenas uma dose fraca e superficial de erros em seu funcionamento. A estratégia tira proveito de seus erros. O programa necessita de um controle e de uma vigilância. A estratégia não só necessita deles, mas também, a todo o momento, de concorrência, iniciativa, decisão e reflexão (MORIN, 2003, p. 29).

Ao compreender as vantagens no uso das estratégias, percebe-se como se pode ampliar a atuação do professor, pois a partir da prática levam-se em consideração os anseios, as curiosidades, os questionamentos e a diversidade dos alunos. Além disso, o método como estratégia permite até certo ponto que o professor inove, mude suas perspectivas, saia do comodismo e escape do discurso fatalista, que acredita que “insiste em convencer-nos de que nada podemos contra a realidade social, de história e cultural” (FREIRE; SHORR, 2008, p. 10). A inovação e as mudanças são terreno fértil de ideias e de aprendizado constante aos professores.

Diante do apresentado, a proposta do ECS II foi de tentar fugir ao máximo da concepção de método e do programa, optando-se em utilizar estratégias de ensino nas práticas docentes no estágio. Assim, são discutidos e analisados os desafios, limites e propostas para o ensino de Ciências - Física no Ensino Fundamental, a partir do uso de estratégias pensadas em decorrência dos Estatutos do Conhecimento Biológico.

Trajectoria percorrida: possibilidades no ensino da Física

O presente trabalho caracteriza-se como um relato de experiência dos acadêmicos estagiários e professor orientador em que são apresentadas as experiências e reflexões sobre as vivências e as socializações ocorridas durante este período de docência.

Nesse tópico iremos relatar e discutir as reflexões surgidas a partir das propostas para o ensino de Física durante o ECS II. Contudo, ressaltamos que essas reflexões são produtos da realidade vivenciada na escola-campo e das possibilidades do estágio. A intenção não é oferecer receita, e sim um caminho, uma possibilidade. Como diz o poeta espanhol Antônio Machado “Caminhante, não há caminho, o caminho se faz ao caminhar”.

O estágio foi desenvolvido com duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, Física Básica, mais especificamente os conteúdos Eletricidade, Magnetismo e Sistema Solar.

Além de aceitar o desafio ao trabalhar com o ensino de Física, deparou-se com outras situações conflitantes às práticas docentes, entre eles, o planejamento a partir de Estratégias

de Ensino. E outro desafio, que envolve pensar o conteúdo, numa perspectiva de abordar nas Ciências – a Física a partir dos “Estatutos do Conhecimento Biológico”.

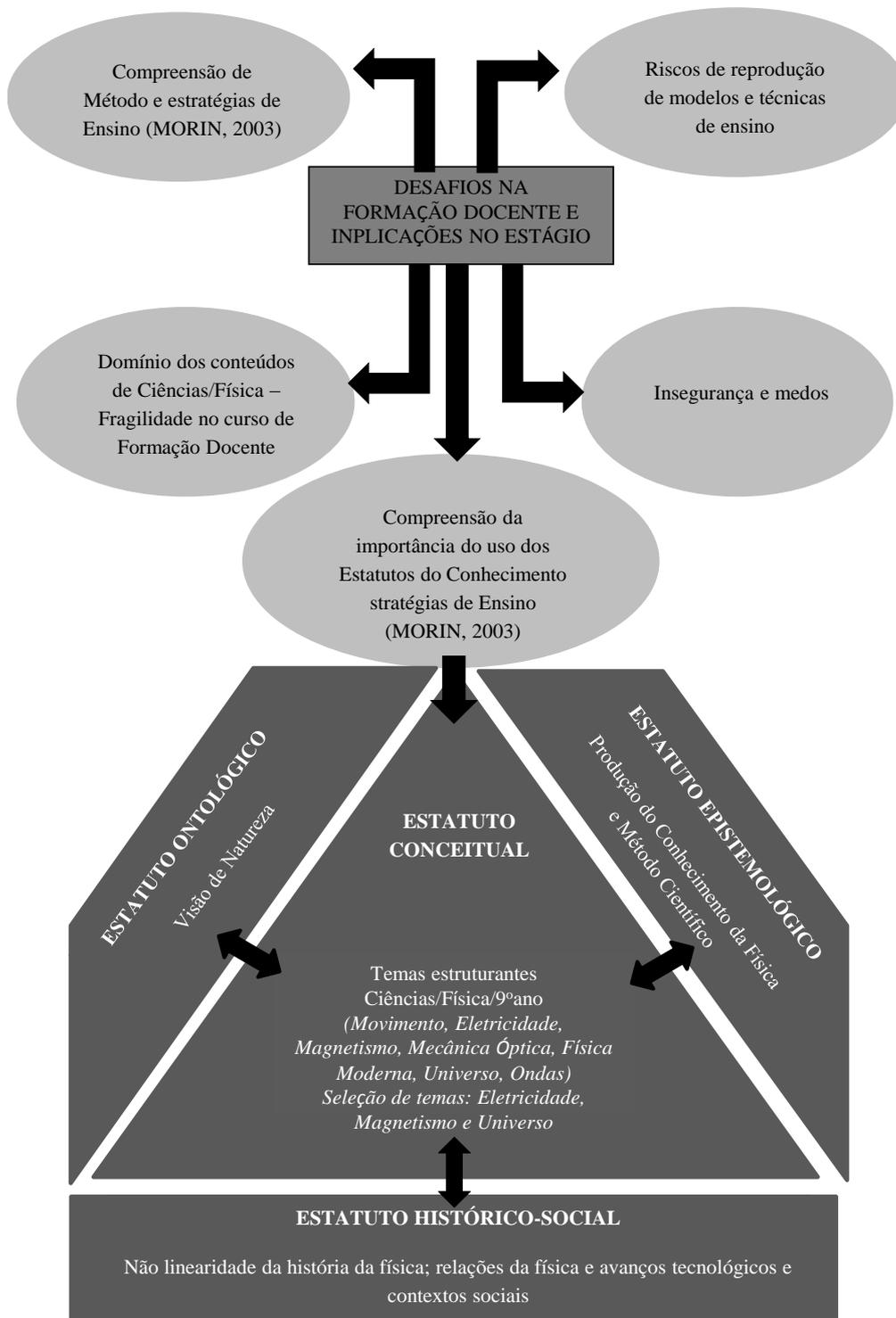


Figura 1. Infográfico mostrando os desafios enfrentados pelos estagiários e os aspectos de cada estatuto que foram relevantes durante a elaboração das estratégias durante as aulas.

A maior preocupação esteve relacionada à tentativa de permitir aos alunos um ensino de Ciências-Física que possibilitasse reflexões e a iniciação dos educandos nos estudos de conceitos científicos. Porém, esbarrou-se na falta de domínio do próprio conteúdo a ser

ministrado! Não se tem na formação acadêmica o domínio dos conteúdos da Física, ainda que estes façam parte do currículo.

O que se observa no curso de Biologia e no currículo de formação de professores é que as diversas áreas do conhecimento e das Ciências não “conversam” entre si. Percebe-se que no ensino de Ciências e Biologia, a fragmentação ocorre tanto na desarticulação entre as disciplinas, como também dentro de cada disciplina. Embora as disciplinas de Física e Biofísica, sejam obrigatórias na matriz curricular; são totalmente desarticuladas das outras disciplinas do currículo e descontextualizadas do contexto formativo. Saber que se deve ministrar nas aulas de ciências conteúdos de Física, aumenta a ansiedade e os medos do estagiário, uma vez que o domínio do estatuto conceitual é importante e são a partir dele que se podem articular os outros estatutos. Sobre isto, Morin (2003, p. 17) aponta que “[...] os conhecimentos fragmentados só servem para usos técnicos. Não conseguem conjugar-se para alimentar o pensamento capaz de considerar a situação humana no âmago da vida, na terra, no mundo, e de enfrentar os grandes desafios de nossa época”.

Ao questionarmos o que está posto, a formação e a atuação dentro da sala de aula, passa a ser inevitável buscar e discutir novas possibilidades do processo formativo. Dentro desse contexto, questiona-se: Quais as possibilidades de (re) pensar nossas práticas pedagógicas dentro da sala de aula? Quais as relações da Física com outras áreas do conhecimento? Quais os obstáculos estão postos entre as práticas educativas e a formação recebida?

Ao unir os ECB, os anseios e enfrentamentos necessários para ensinar Física na abordagem proposta, chegou-se a elaboração de um infográfico que serviu de norteador para a prática docente. Este é evidenciado na Figura 1.

A Física a partir dos estatutos do conhecimento: a prática aliada à História da Ciência

O planejamento iniciou-se a partir da definição do conteúdo que seria ministrado no período de regência. No início, a negação para assumir as turmas de 9º ano foi intensa, principalmente por compreenderem-se as fragilidades associadas a estes conteúdos na formação inicial.

Freire e Shorr (2008, p. 56) discorrem que “a segurança com que a autoridade docente se move implica outra, a competência profissional. Nenhuma autoridade docente se exerce ausente desta competência”. Nesse sentido vencer a insegurança foi desafiador, porque apesar de compreender que ela é fruto da inexperiência, o que preocupava era a consciência da formação frágil no tocante à Física.

Durante a graduação tiveram-se as disciplinas de Física e Biofísica, voltadas para aplicação dentro das Ciências Biológicas e na área científica. Em nenhum momento foram disciplinas tratadas como essenciais para a formação de professores, não tendo eco nas necessidades que são enfrentadas pelos estagiários dentro da sala de aula.

Para entender melhor os delineamentos esperados para o conteúdo de Física no ensino fundamental recorreu-se à leitura das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013). Os conteúdos de Física delimitados nos documentos são: [...] a construção de modelos e experimentos em eletrônica, magnetismo, acústica, óptica e mecânica (circuitos elétricos, campainhas, máquinas fotográficas, motores, chuveiros, torneiras, rádios a pilha).

Partindo das sugestões desse documento e das orientações da professora supervisora na escola, os conteúdos de Física escolhidos foram: Eletricidade, Magnetismo, Eletromagnetismo e as relações da Física com o Sistema Solar.

Analisando os conteúdos estabelecidos no livro didático adotado pela escola, percebeu-se que ele pouco contribuiria para as aulas, por tratar o conteúdo de forma muito resumida e generalista. Decidiu-se então, elaborar um material didático próprio, baseado principalmente na coletânea "Ciência Hoje na Escola", volume 12 e em textos de divulgação científica como, por exemplo, os da revista *Superinteressante* e do portal de ciências "Ciência Mão" da Universidade de São Paulo (<http://www.cienciamao.usp.br/>).

A elaboração das estratégias de ensino foi realizada em conjunto com a orientadora de estágio e a supervisora, baseando-se nos tópicos explicados acima e na construção do conhecimento a partir dos Estatutos do Conhecimento Biológico.

Como abordar os conteúdos de física a partir dos estatutos?

O exemplo da eletricidade

Os estatutos não foram abordados seguindo uma ordem, eles nortearam todo o conhecimento. Optou-se por exemplificar as práticas docentes utilizando os Estatutos como referencial, a partir do conteúdo de Eletricidade.

O primeiro contato dos alunos com o assunto foi através de notícias e textos de divulgação científica que foram levados para a sala de aulas. Usaram-se os textos (1) "Pesquisadores criam fios elétricos com teias de aranha"; (2) "Brasil é 7º maior consumidor mundial de energia"; (3) "Eletricidade no cérebro pode ajudar habilidades motoras"; (4) "Uma nova geração", disponíveis on line como evidenciado no Quadro 1.

Valendo-se dos textos, introduziram-se alguns conceitos como, por exemplo, os de energia renovável, circuitos elétricos, consumo de energia e biotecnologia. O objetivo a partir desta abordagem foi gerar discussões com os alunos, de como se dá a produção do conhecimento, que distintos métodos são utilizados e como o conhecimento é utilizado; ou seja, como a Ciência contribui com os avanços na sociedade e ao nosso dia a dia. Desta forma, buscou-se abordar o Estatuto Epistemológico, em toda a construção do conhecimento.

Inicialmente foi promovida uma discussão em sala sobre os assuntos mais relevantes do texto, com cada grupo apresentando o assunto, identificando que as notícias envolviam temas mais amplos, como biotecnologia (teia de aranha como condutor) e robótica (robôs inteligentes do futuro). Somente a partir daí, pode-se auxiliar os alunos a compreenderem a necessidade de se apropriar de determinados conceitos como, por exemplo, energia renovável, circuitos elétricos, choques elétricos, consumo de energia, entre outros, o que gerou interesse dos participantes.

A partir destas discussões, foi levantado com os alunos os tópicos e conceitos relacionados à eletricidade, que se fazem necessários à compreensão do conteúdo. Assim, foram abordados com a turma, os conceitos de elétrons; tipos de eletrização; corrente e circuitos elétricos; fontes de energia.

Esta apresentação de conteúdo (Estatuto Conceitual) não se fez separada dos contextos sociais e históricos, da época em que foram pesquisados e formulados tais conceitos. Todos os tópicos foram abordados inicialmente a partir da apresentação do

Histórico da Eletricidade. Para tanto foi trazido aos alunos dados sobre os estudos da eletricidade na Grécia Antiga, os experimentos de Tales de Mileto, o uso do carvão vegetal e após o uso do carvão mineral, os avanços tecnológicos proporcionados pela Revolução Industrial, os estudos sobre o petróleo, a sistematização do conhecimento até chegar à invenção da lâmpada, a formulação das teorias sobre os tipos de corrente elétrica, as fontes de energia contemporâneas, a invenção da pilha e das baterias.

Leitura utilizada	Disponível em:
Pesquisadores criam fios elétricos com teias de aranha (Revista Veja, 2013)	http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/pesquisadores-criam-fios-eletricos-com-teias-de-aranha . Acesso em 07 abr. 2015.
Brasil é 7º maior consumidor mundial de energia (Revista época, 2013)	http://revistaepoca.globo.com/Brasil/noticia/2013/05/brasil-e-7-maior-consumidor-de-energia-eletrica-diz-banco-mundial.html . Acesso em: 07 abr. 2015.
Eletricidade no cérebro pode ajudar habilidades motoras (Michelon Engenharia, 2009).	http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL980028-5603,00-ELETRICIDADE+NO+CEREBRO+PODE+AJUDAR+HABILIDADES+MOTORAS+DIZ+ESTUDO,html . Acesso em: 07 abri. de 2015.
Uma nova geração (Revista Super. Interessante, 2002).	http://super.abril.com.br/tecnologia/nova-geracao-443299.shtml . Acesso em: 07 abr. 2015

Quadro 1. Leituras utilizadas para introduzir os estudos sobre eletricidade com os alunos de nono ano do ensino fundamental.

Concomitante às discussões, foi realizada aulas práticas demonstrativas. Estas são importantes, pois “ilustram conhecimentos básicos e que permitem aos alunos criarem suas próprias teorias” (SEPEL, 2012). Uma das experiências desenvolvidas foi “Cabo de Guerra Elétrico”. Neste experimento buscou-se resgatar a História da Ciência (Estatuto Sócio-Histórico) através do filósofo Tales de Mileto, que foi um dos estudiosos das cargas elétricas quando realizou o experimento com eletrização por atrito entre um âmbar e uma lã e/ou pele de animal. Objetivou-se mostrar aos alunos, que compreender os conteúdos se faz necessário, e aprender sobre as cargas elétricas (Estatuto Conceitual) pode ser divertido. Os alunos prestaram atenção na aula, participaram e deram várias ideias para outras experiências.

De acordo com Campos, Bortoloto e Felício (2003) a apropriação significativa de conhecimentos é facilitada quando toma forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida.

Foram enfrentadas algumas dificuldades durante o experimento “Cabo de Guerra Elétrico”, pois o tempo estava úmido e não eletrizou suficientemente. Com base neste resultado da atividade, teve-se a oportunidade em discutir com os participantes, sobre as dúvidas, os erros na Ciência, a construção de hipóteses. Tais discussões são fundamentais, uma vez que há uma crença generalizada que os conhecimentos fornecidos pela Ciência são dotados por uma autoridade da Ciência, evocada amplamente. Essa atitude de veneração frente à Ciência deve-se, em grande parte, ao extraordinário sucesso prático alcançado pela Física, pela Química e pela Biologia, principalmente. Assume-se, implícita ou explicitamente, que por detrás desse sucesso existe um “método” especial, uma “receita” que, quando seguida, redundará em conhecimento certo, seguro. Compreender o método e

a Ciência como sujeitos a erros e falhas, amplia a visão dos alunos, devendo ser discutido a natureza desta, de modo que aproximo o Homem da Ciência, e não a coloque em um patamar inatingível e que determina tudo na sociedade desta (CHALMERS, 1997). Diante das falhas no experimento, foi discutido com os alunos a Natureza da Ciência, a possibilidade dos erros e as distintas abordagens em relação à construção do conhecimento científico. É neste enfoque que foi desenvolvido o Estatuto Ontológico.

Durante as aulas para mostrar um recorte da história da eletricidade, editou-se dois vídeos sobre a história de disputas entre Tesla e Edison, o que tornou a aula muito atrativa aos alunos. Um dos vídeos era um rap chamado (1) "*Epic Rap Battles of the History*" e o outro era um episódio de uma série histórica chamada (2) "Gigantes da Indústria". Nestes vídeos os quatro estatutos foram contemplados, já que demonstravam a história e sociedade da época, os conceitos envolvidos na batalha das correntes elétricas, o método científico de criação de cada um dos cientistas e também a visão de mundo que eles possuíam. Essa visão de mundo proporcionou grandes avanços à humanidade. De um modo ou de outro, os dois cientistas trouxeram grandes contribuições e sistematizaram suas ideias a partir das construções de conhecimentos de muitos cientistas que vieram antes ou concomitantes a eles.

Ainda para desenvolver os conceitos sobre circuitos elétricos utilizou-se um programa de computador denominado AC/DC, em que os próprios alunos montavam seus circuitos elétricos no computador. Percebeu-se que os alunos se interessam rapidamente pela aula, quando usando outros recursos. A indicação dos vídeos e do programa encontram-se no Quadro 2.

Material utilizado	Disponível em:
Vídeo rap - <i>Epic Rap Battles of the History</i>	http://www.youtube.com/watch?v=gJ1Mz7kGVf0 _Acesso em: 07 abr. 2015.
Gigantes da Indústria	https://www.youtube.com/watch?v=gDyChEgdkaY . Acesso em: 07 abr. 2015.
Programa de computador denominado AC/DC, Ciência Mão – USP.	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-ac . Acesso em: 07 abr. 2015.
Vantagens das hidrelétricas, Eletrobrás	http://www.eletronbras.com/elb/natrilhadaenergia/main.asp?View=%7BC188A694-4A68-4B73-9C60-2BB973B056D2%7D . Acesso em: 07 abr. 2015

Quadro 2. Vídeos e programas utilizados para introduzir os estudos sobre eletricidade com os alunos de nono ano do ensino fundamental.

Na parte final do conteúdo de eletricidade foi proposto um debate em sala de aula sobre a construção de usinas hidrelétricas. Neste debate dividiu-se a turma em dois grandes grupos, um contra e um a favor da construção das usinas, e foram distribuídos entre os participantes, textos diferentes. O grupo "contra" recebeu a letra da música "Sobradinho" de Sá e Guarabyra, que retrata as mazelas causadas pela construção de uma usina.

"O homem chega, já desfaz a natureza
Tira gente, põe represa, diz que tudo vai mudar
O São Francisco lá pra cima da Bahia
Diz que dia menos dia vai subir bem devagar

E passo a passo vai cumprindo a profecia do beato que dizia que o Sertão
ia alagar

O sertão vai virar mar, dá no coração
O medo que algum dia o mar também vire sertão

Adeus Remanso, Casa Nova, Sento-Sé
Adeus Pilão Arcado vem o rio te engolir
Debaixo d'água lá se vai a vida inteira
Por cima da cachoeira o gaiola vai, vai subir
Vai ter barragem no salto do Sobradinho
E o povo vai-se embora com medo de se afogar.

Remanso, Casa Nova, Sento-Sé
Pilão Arcado, Sobradinho
Adeus, Adeus ..."

O grupo "a favor" recebeu um texto disponível no site da Eletrobrás chamado "Vantagens das hidrelétricas" (Quadro 2), que aponta vantagens da energia gerada por usinas. Os dois grupos deveriam preparar e apontar argumentos que apoiassem as decisões de serem contra ou a favor das usinas, e assim convencer aos jurados (quatro alunos escolhidos pela sala). Os alunos deveriam indicar as vantagens e desvantagens relacionadas com a geração de energia elétrica por usinas hidrelétricas. Como vantagens, os alunos citaram que é uma fonte de energia renovável e armazenam água potável. O grupo dos alunos contra apontaram a grande devastação que a construção de barragem para a usina pode causar, desabrigando animais e desalojando cidades inteiras, além da grande devastação da flora do local. A maioria dos alunos foi bastante participativa e a proposta envolveu os alunos de forma ativa. Tal atividade foi de grande importância, pois fez com que os alunos partissem da leitura e desenvolvessem a arguição frente a uma situação contextualizada.

Dificuldades na preparação de estratégias de Física

Além do contato com a escola no primeiro momento assustar, pode-se perceber os enfrentamentos que os estagiários apresentam ao serem desafiados a pensar de forma diferente. Estas dificuldades vão desde a elaboração das estratégias de ensino como de encontro com os próprios conteúdos de Física. Entre as distintas fragilidades na formação inicial, o ensino em Ciências-Física é uma delas. É muito difícil ensinar sobre algo que não se tem os domínios conceituais. Essas dificuldades na elaboração das estratégias ocorrem, pois só se tem uma matéria de Física durante toda a graduação e que não está contextualizada dentro do curso de Biologia e nem apresenta relações com as outras disciplinas. Foi necessário estudar muito para diminuir a distância entre o que se vivencia na graduação e na sala de aula.

Chegou-se a questionar por que alunos de Ciências Biológicas lecionam a matéria de Física? Compreende-se que com o estudo dos temas consegue-se desenvolver a atividade, mas não se trata de conseguir ou não, refere-se a discutirmos uma formação deficitária e que apresenta a falta de valorização desta disciplina no curso, além da total fragmentação desta área, sem contextualização com o exercício da docência.

Muito se discute sobre a especificidade de cada área, então porque professores de Ciências ainda lecionam Química e Física. Por que ensinar Física? Aprende-se tão pouco sobre isso na graduação e como aponta Silva e Schnetzler (2006), somos insuficientemente preparados no domínio dos conteúdos que serão lecionados, e este domínio não envolve somente o conhecimento da disciplina pela qual somos responsáveis, mas, também, os conhecimentos relativos a como elaborá-los pedagogicamente, o que os tornaria disponíveis para serem apropriados e (re)elaborados pelos futuros alunos.

Trabalhar a partir dos estatutos foi uma abordagem importante. Através da leitura e estudo das bibliografias e do uso desses estatutos em sala de aula pode-se constatar que os alunos se interessam mais pelas aulas, já que estas se relacionam com seu cotidiano.

Pensar nos aspectos epistemológicos, ontológico e sócio históricos do conhecimento, é pensar no ensino para superar os reducionismos e possibilitar a inserção dos contextos ético, histórico, filosófico e tecnológico que perpassam a atividade científica dessa área do conhecimento, além de poder fornecer subsídios para que os licenciandos compreendam as posições filosóficas e os contextos históricos de formulação das teorias da biologia (CORRÊA et al, 2010).

Sobre isto, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) discutem que:

Muitos dos problemas do ensino de ciências apresentam uma raiz epistemológica, haja vista a existência de relações, compatibilidades e incompatibilidades entre os ideais de cientificidade e a didática das ciências. A superação desse problema pressupõe mudanças teórico-metodológicas nos cursos de formação de professores de ciências, rupturas com uma concepção positivista de ciência - e de ensino de ciências - como acumulação de produtos da atividade científica e a construção de uma didática e uma epistemologia própria, provenientes do saber docente (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 241-242).

A preparação das estratégias foi trabalhosa, mas é bom observar que os alunos manifestaram interesse e participação nas experiências, nas discussões dos assuntos abordados, no uso dos programas de computadores e no debate em sala de aula. Sobre isso, Zuliani e Hartwig (2013) abordam que na formação inicial de professores é necessário a promoção de um conhecimento baseado na integração dos saberes acadêmicos e experienciais e promover a formação inovadora.

Considerações finais

Ao concluirmos esta vivência durante o estágio, podem-se inferir algumas considerações acerca deste. Pode-se definir o ECS II como um espaço de construção de conhecimento no processo de formação dos futuros professores; porém, não se pode negar que também se configura como um período de grande preocupação para a maioria dos alunos que ingressam no curso de Ciências Biológicas (Licenciatura).

A aplicação dos Estatutos do Conhecimento Biológico na abordagem dos conteúdos de Física foi o maior desafio durante este período, principalmente porque o conceito do "como fazer" a partir dos planos de aula estava muito intrínseco, tendo como desafio

planejar a partir das estratégias de ensino, tornando bastante difícil perceber os elementos, as vantagens e as possibilidades dentro de "nova" perspectiva.

Mudar o pensamento não é fácil, e algumas vezes durante a caminhada quase se caiu no erro, tão duramente criticado, de reproduzir modelos e técnicas de ensino, sem antes os criticá-los ou levar em consideração a realidade da sala de aula. Ao mesmo tempo, tentou-se distanciar fortemente do discurso do fatalista, não desanimando quanto aos desafios postos e tentamos não enxergar só os empecilhos no caminho, e sim enxergar as soluções e em ter fôlego e ânimo para vencê-los.

A permanência na escola, apesar de ocorrer em apenas um semestre, é intensa, diante de tantos desafios, o estágio torna-se um período produtivo e de aprendizado. Assim, esta trajetória vivenciada expõe os desafios vividos dentro da sala de aula, da prática docente aliada ao uso de Estratégias de Ensino, a partir de uma abordagem significativa dos Estatutos do Conhecimento Biológico e do Ensino da Física.

A adoção das estratégias de ensino e estatutos se fez dentro dessa perspectiva. Com o emprego destas, houve uma mudança de postura em relação à educação e isso proporciona professores mais críticos. No estágio, deve-se buscar sair do tradicional e ensinar distintas faces do conhecimento para os alunos. Oportunizar o estudo da História da Ciência, da formulação de conceitos, emprego das metodologias distintas, contribui à formação, deixando os estagiários mais confortáveis e seguros em relação ao lecionar.

Conclui-se que o uso de diferentes estratégias de ensino em sala de aula é um ponto fundamental para preparação de aulas e também para uma maior confiança do estagiário. Mesmo com as dificuldades enfrentadas, conseguiu-se aproximar a Física da realidade dos discentes, introduzindo os mais diversos meios, como vídeos, aulas dialogadas, jogos, experiências, resumos e aulas teóricas. As aulas foram proveitosas e os estudantes aprenderam bastante.

Nessas aulas percebeu-se que por menor que seja a experiência, vídeo ou programa os alunos se interessam e aprendem realmente. Os alunos se cativam muito por novas mídias e experiências em sala de aula. Assim, é necessário criar um ambiente em que os alunos se sintam livres para se expressar, todos esses métodos podem funcionar se os estudantes estiverem dispostos a se relacionar com o professor.

Assim, destaca-se Sartori (2009) quando afirma que o professor pode aprender com e por meio de suas práticas educativas, quando orienta seu fazer docente no princípio da ação-reflexão-ação, estabelecendo um processo de trocas, de comunicação, de (re)elaboração de experiências. A observação sistemática dos problemas que encontra em sua docência e dos seus efeitos constitui elemento para a reflexão permanente que favorece a obtenção dos meios adequados ao aperfeiçoamento da ação pedagógica e a melhoria do desempenho do aluno. Portanto, o ato de ensinar é perpassado por desafios, por resistências e rupturas, por ensaios e erros, por frustrações e êxitos, diante dos quais cabe ao professor assumir uma atitude científica, ou seja, ancorar-se na Ciência da Educação, considerando os procedimentos adequados do ponto de vista teórico-metodológico.

Referências

- BAPTISTA, L. V.; AZEVEDO, R. B.; GOLDSCHMIDT, A. I. Tríade basilar: uso das estratégias, a inclusão da história e filosofia da biologia e a confecção de material didático. **Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v.12 (23) Jul-Dez 2015. p.31-43.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**, 2013.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, 2003, p. 35-48.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1997.
- CORRÊA, A. L.; ARAUJO, A. N. N.; MEGLHIORATTI, F. A.; CALDEIRA, A. M. A. História e Filosofia da Biologia como ferramenta no Ensino de Evolução na formação inicial de professores de Biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 5, n. 2, p. 217-237, São Paulo, 2010.
- FREIRE, P; SHORR, I. **Medo e Ousadia – O Cotidiano do Professor**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.
- GOLDSCHMIDT, A. I. O ensino de ciências nos anos iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças. Universidade Federal de Santa Maria: Santa Maria. **Tese (Doutorado em Educação em Ciências)**. 2012.
- MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, 12 (3). 1995. p. 164-214.
- MELZER e AIRES. A História do desenvolvimento da teoria atômica: um percurso de Dalton a Bohr. **Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v.11 (22) Jan-Jun 2015. p.62-77.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- NASCIMENTO Jr, A. F. Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa perspectiva histórico-filosófica: uma abordagem estruturante para o ensino. **Tese (Doutorado)**. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.
- NACIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR Online**, n.39, set. 2010, p, 225-249.
- SARTORI, J. Formação do professor em serviço: da (re) construção teórica e da ressignificação da prática. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- SEPEL, L. M. N. História da ciência e atividades práticas: proposta para formação inicial de docentes. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Saúde e Química da Vida, Santa Maria, 2012.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. A Mediação Pedagógica em uma Disciplina Científica como Referência Formativa para a Docência de Futuros Professores de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, 2006. p. 57-72.

ZULIANI, S. R. Q. A.; HARTWIG, D. R. Concepções de alunos de licenciatura a respeito da própria formação: o que privilegiar na formação inicial? In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 4. Atas. Bauru, 2003.