



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa



ENSINO E EPISTEMOLOGIA DE CIÊNCIAS

**SUBSÍDIOS DA EPISTEMOLOGIA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Rodrigo Diego de Souza

**PONTA GROSSA
2015**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa



**SUBSÍDIOS DA EPISTEMOLOGIA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Produção: Rodrigo Diego de Souza

Orientação:

Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Ávila de Matos.

Dr^a. Márcia Regina Carletto.

PONTA GROSSA
2015

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – MÓDULO I DO CURSO (PRODUTO).....	15
QUADRO 2 – CASES.....	15
QUADRO 3 – MÓDULO II DO CURSO (PRODUTO).....	17
QUADRO 4 – MÓDULO III DO CURSO (PRODUTO).....	19
QUADRO 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO CURSO.....	20

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	4
2 A EPISTEMOLOGIA DE FLECK	7
2.1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO DE FLECK	8
2.2 APROXIMAÇÕES ENTRE A TEORIA DO CURRÍCULO E A EPISTEMOLOGIA DE FLECK	11
3 O CURSO	13
3.1 TÍTULO	13
3.2 OBJETIVO DO CURSO	13
3.3 EMENTA	13
3.4 MÓDULOS DO CURSO	13
4 ESTRUTURA DOS MÓDULOS DO CURSO	14
4.1 PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	14
4.2 ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	16
4.3 APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
APÊNDICE A - MODELO PLANO DE AULA	26

1 APRESENTAÇÃO

Pensar sobre o professor e sua identidade, leva-nos a percebê-lo como o sujeito capaz de dinamizar as proposições e ações necessárias para a efetivação da educação de qualidade, proposta pelos documentos oficiais para a Educação Brasileira. Entretanto, o estudo sobre a constituição e características identitárias do sujeito 'Professor', está permeado de inúmeros fatores como: aspectos sociais, históricos, filosóficos, epistemológicos, pedagógicos, curriculares, entre outros.

Sabe-se que pesquisas em torno da Formação Docente (SCHÖN, 2002; PERRENOUD, 1993; PIMENTA, 1999; KRASILCHIK, 2000; TARDIF, 2002; LEONEL, 2013; TERRAZZAN, 2002; TERRAZZAN *et al*, 2008; TOLENTINO; OLIVEIRA; SOUZA, 2014) já contemplam as implicações dos fatores supracitados no processo de formação de professores de ciências frente à sociedade em pleno avanço científico e tecnológico.

Atrelado às pesquisas, têm-se as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs)¹ que direcionam a formação do professor para atender as necessidades educacionais atuais. As DCNs apresentam propostas voltadas a Competências e Habilidades, como uma alternativa para a formação de profissionais reflexivos (SHÖN, 2002), entretanto, os estudos de Rodrigues (2005) e Gonçalves; Marques; Delizoicov (2007) sinalizam para as críticas sobre os distanciamentos das teorias de Shön nas reformas educacionais brasileiras, quando o conceito shoniano de 'professor reflexivo' despe-se da sua dimensão político-epistemológica na abordagem das DCNs.

A partir desta perspectiva, observa-se a emergência das discussões sobre os fatores epistemológicos da Formação Docente, os quais dotam o professor para refletir sobre a sua prática, e os documentos legais que se materializam por meio do currículo dos cursos de licenciatura.

Sobre isso, o estudo de Delizoicov, Slongo e Hoffmann (2011) indica as lacunas quanto à inserção da epistemologia, em cursos de Licenciatura em Ciências

¹ Diretrizes Curriculares Nacionais para a **Formação de Professores da Educação Básica**, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena conforme a Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002;

Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de **Ciências Biológicas**- Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001.

Biológicas no sul do Brasil, e conclui que dentre as 12 Universidades públicas federais e estaduais identificadas, apenas seis contemplam disciplinas que discutem aspectos de História e Filosofia da Ciência, e conseqüentemente questões epistemológicas do processo de construção do saber científico.

Nesse sentido, o estudo de Scheid (2006) sinaliza para a importância das discussões epistemológicas na formação inicial dos professores de ciências, como capaz de proporcionar uma formação crítica e socialmente orientada do fazer científico, conforme a pesquisadora supracitada afirma, quando diz:

Uma formação em Epistemologia e História da Ciência deverá estar presente, pois fornecerá os subsídios que farão do professor um educador e não apenas um técnico em Ciências. Essa formação proporcionará as condições necessárias para que ocorra uma mudança de enfoque no ensino de Ciências. Em lugar de ser vista como um corpo de conhecimentos estabelecidos, a Ciência precisa passar a ser tratada como uma atividade humana, histórica e culturalmente situada. A primeira condição para que ocorra uma mudança na formação inicial dos estudantes é que nós, enquanto formadores, mudemos as concepções de Ciência e as práticas de formação que não se encontrem em sintonia com as exigências atuais. (SCHEID, 2006, p. 133)

Frente às pesquisas que corroboram para o estudo da epistemologia presente nos currículos dos cursos de formação de professores de Ciências e a importância das discussões de cunho epistemológico nesta formação. Diante da expansão e criação de cursos de licenciaturas, reformulação dos cursos existentes, e principalmente quanto às concepções epistemológicas presentes no currículo que molda a Formação Inicial de Professores de Ciências. A pesquisa acompanhou a construção do produto, a partir da seguinte questão: **Que possibilidades a Epistemologia de Ludwik Fleck pode trazer para o enfrentamento das lacunas presentes na Formação Inicial de Professores de Ciências?**

Optou-se pela Epistemologia de Ludwik Fleck (1896 – 1961), pois permite-nos reflexões sobre a ‘Epistemologia da Prática’, a ‘Epistemologia Pedagógica’, a ‘Epistemologia da Ciência’, entre outras estratificações da ‘Epistemologia’ enquanto área de conhecimento. A importância do referencial fleckiano relaciona-se, principalmente, à maneira contundente em que ele toma a dimensão social como ponto de partida para explicar a construção da ciência, ao inaugurar no campo da Epistemologia e Filosofia da Ciência um viés sócio, histórico e cultural do fazer científico. A ‘herança fleckiana’ se faz presente como uma postura epistemológica

sócio-histórica, principalmente em Thomas Kuhn (1922 – 1996), Imre Lakatos (1922 – 1974) e Larry Laudan (1941).

Esses pressupostos subsidiam a elaboração e efetivação do curso apresentado, neste material, e visa a articular as discussões de cunho epistemológico e curricular na Formação Inicial de Professores de ciências.

O curso delineado, neste caderno, integra a pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A qual buscou responder as lacunas presentes na formação inicial de professores de ciências a partir do referencial epistemológico Fleckiano.

A seguir apresenta-se o referencial teórico que balizou esta pesquisa. O curso produzido durante este estudo apresenta uma visão dos subsídios da Epistemologia das Ciências como contribuições para o Ensino de Ciências e não apenas o referencial de Fleck.

2 A EPISTEMOLOGIA DE FLECK

Ludwik Fleck, médico de origem judaico-polonesa, atuou como clínico e pesquisador nas áreas de bacteriologia, microbiologia e imunologia. Paralelamente, estudou sociologia, filosofia e história da ciência. Sua obra é considerada uma das pioneiras da abordagem sociológica no estudo do conhecimento científico. Sua epistemologia é contemporânea a de Popper e Bachelard, tendo publicado seu livro em alemão no ano de 1935, assumindo posição crítica em relação ao empirismo lógico.

As ideias centrais de Fleck se fundamentam, segundo Delizoicov *et al.* (2002), na perspectiva de que os fatos científicos são condicionados e explicados sócio-historicamente sendo que as teorias científicas do presente estão relacionadas com as do passado, e estas se ligam às do futuro, desse modo, o conhecimento científico é considerado como uma construção contínua.

Dentre as categorias introduzidas por Fleck (2010) as principais são as categorias: Estilos de Pensamento, Coletivos de Pensamento, Complicações; Fato Científico; Instauração, Extensão e Transformação dos Estilos de Pensamento, e as Circulações Inter e Intracoletiva de conhecimentos e práticas. Para Fleck, um Fato Científico é influenciado pelas condições sociais, culturais de uma época, ou seja, o Estilo de Pensamento daquele momento histórico, entretanto ao emergirem complicações que questionem o Estilo de Pensamento vigente, inicia-se um processo de transformação deste Estilo de Pensamento, ressaltando-se assim a emergência de um novo Fato Científico.

Nesse contexto, os Coletivos de Pensamento se caracterizam como uma comunidade de cientistas que compartilham o ideal de um Estilo de Pensamento. Desse modo, os Estilos de Pensamento condicionam os diferentes Coletivos de Pensamentos.

A formação e instauração de Estilos de Pensamento ocorrem em círculos hierarquizados epistemologicamente: um círculo menor esotérico, constituído pelos especialistas de uma área e um círculo maior exotérico formado pelos receptores das ideias geridas pelos especialistas, para o exotérico ocorre à extensão dos conhecimentos e práticas de determinado Estilo de Pensamento (FLECK, 2010). Por isso, as pessoas podem trafegar e pertencer a vários coletivos simultaneamente, ao

atuarem como transmissores de ideias entre os coletivos. (PFUETZENREITER, 2003).

A troca de ideias para Fleck, nos coletivos de pensamento, ocorre por meio de *circulações intra e intercoletivas* de conhecimentos e práticas. A circulação intracoletiva ocorre no interior de um coletivo de pensamento com o intuito de formação dos pares, a *circulação intercoletiva* consiste na disseminação, *extensão* e popularização dos *Estilos de Pensamento* que podem ocorrer no interior de um Coletivo ou entre distintos *Coletivos de Pensamento* (FLECK, 2010).

Segundo Delizoicov *et al.* (2002), a epistemologia de Fleck para além de sua utilização no âmbito dos estudos em História, Filosofia e Sociologia da Ciência, principalmente na Europa, é potencialmente útil para a análise de pesquisas em Ensino de Ciências e Formação Docente, as quais têm sido amplamente desenvolvidas nos grupos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Nessa perspectiva, apresenta-se uma revisão de literatura dos desdobramentos da perspectiva Fleckiana em estudos recentes sobre a Formação de Professores de Ciências.

2.1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO DE FLECK

Pesquisadores como Lorenzetti (2008), Melzer (2011), Lorenzetti; Muenchen e Slongo (2013) e Souza *et al* (2014), caracterizaram em seus estudos aproximadamente 50 produções, entre teses e dissertações, com o referencial fleckiano. Grande parte provenientes do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na área de Ensino de Ciências e Matemática; as quais transitam em Estudos sobre o Currículo, Análise de Produção Acadêmica, Formação de Professores, a relação de Fleck com outros autores e a emergência e constituição de um Fato Científico.

Dentre as 50 produções analisadas por Lorenzetti (2008), Melzer (2011), Lorenzetti; Muenchen e Slongo (2013) e Souza *et al* (2014), ressaltam-se as seguintes pesquisas que utilizaram o referencial fleckiano para analisar a Formação

de Professores de Ciências: Delizoicov (2002), Scheid (2006), Lambach (2007), Muenchen (2010), Queiros (2012), Niezwida (2012) e Hoffmann (2012).

A tese de Delizoicov (2002), de grande importância nos estudos sobre Fleck, apresenta um resgate histórico e epistemológico do conceito da circulação sanguínea no corpo humano e seu uso no ensino de Biologia, e evidencia a dinâmica da circulação inter e intra coletiva de conhecimentos e *práticas* na construção do conhecimento. Este estudo também considera a utilização de livros didáticos nas práticas docentes dos professores sinalizando para a Formação Inicial de professores de ciências e para a necessidade da inserção da história e filosofia da ciência nas licenciaturas, para uma maior compreensão do fazer científico, disseminação e ensino de ciências.

Scheid (2006), em seu estudo, salientou a importância do estudo da história da biologia e as concepções de ciências que refletem na ação docente do professor de biologia, tendo como postura epistemológica o referencial fleckiano e suas categorias para a constituição do Fato Científico. Os resultados da pesquisa acena para a implementação de subsídios epistemológicos que proporcionem educação científica e tecnológica que atenda aos desafios da contemporaneidade.

O trabalho desenvolvido por Lambach (2007) em nível de mestrado caracterizou os Estilos de Pensamento que norteiam a ação docente dos professores de química da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na rede pública do estado do Paraná. Nesta caracterização dos Estilos de *Pensamento*, Lambach também acena para as circulações entre os *Coletivos de Pensamento* diagnosticados. O pesquisador também relacionou os pressupostos freireanos dialógico-problematizadores com os pressupostos do Letramento Científico e Tecnológico, analisando as práticas, valores e concepções que os docentes verbalizaram em entrevistas.

A pesquisa desenvolvida por Muenchen (2010) buscou caracterizar como os Três Momentos Pedagógicos são dinamizados nas práticas de professores de ciências de Santa Maria/RS, sinalizando para a disseminação de práticas educativas com os Três Momentos pedagógicos em contextos distintos, tendo como referência para análise da Epistemologia de Fleck, principalmente a categoria da “Circulação de Conhecimentos e Práticas”.

O estudo de Queiros (2012) apresenta os aspectos socioculturais da produção científica de Joule e por meio do referencial fleckiano, faz um resgate dos Coletivos de Pensamento pelos quais o mesmo trafegou e compartilhou ideias e práticas, tendo por objetivo proporcionar a formação dos professores formadores de professores de Física para uma perspectiva transformadora de educação, por meio da História e Filosofia da Ciência.

A tese de doutoramento de Niezwida (2012) possibilita a compreensão da formação docente para a Educação Tecnológica na perspectiva transformadora. Na medida em que caracteriza os Estilos de Pensamento que predominam na Educação Tecnológica, acena para a importância da Circulação Intercoletiva de Ideias e Práticas no processo de formação docente, em diálogo com a organização curricular da formação tecnológica.

O estudo desenvolvido por Hoffmann (2012) evidencia a formação inicial do professor de biologia para o uso de analogias e metáforas, e utiliza o referencial Fleckiano e a Análise Textual Discursiva para compreender a relação dos professores com as analogias e metáforas presentes em livros didáticos, com as fontes utilizadas pelos docentes e a percepção que os professores têm do uso das analogias e metáforas em sua prática.

Observa-se nas produções dos pesquisadores Delizoicov (2002), Scheid (2006), Lambach (2007), Muenchen (2010), Queiros (2012), Niezwida (2012) e Hoffmann (2012); estudos em torno da Formação Inicial de Professores de Ciências na perspectiva fleckiana, o que potencializa a efetividade das relações entre a epistemologia de Fleck e suas contribuições para uma Formação Inicial de Professores.

Com alicerces nas pesquisas em torno da Formação de Professores na ótica Fleckiana, sugere-se a inserção de reflexões epistemológicas associadas às discussões curriculares, pois o currículo apresenta-se como norteador de práticas educacionais ao articular os direcionamentos legais com a atuação docente dos professores formadores de professores. Nessa perspectiva, ressaltam-se as relações entre o Currículo e a Epistemologia de Fleck.

2.2 APROXIMAÇÕES ENTRE A TEORIA DO CURRÍCULO E A EPISTEMOLOGIA DE FLECK

O currículo de um curso superior de formação de professores compreende inúmeras circulações de conhecimentos e práticas por distintas disciplinas, específicas e pedagógicas, pelas quais os acadêmicos trafegam, pois o currículo compõe a *realidade objetiva* em que os licenciandos estão imersos, desde que constroem os saberes no Estado de Conhecimento mediado por este currículo e por diversos fatores que o determinam, conforme Sacristán (2000, p. 17), afirma:

Os currículos são a expressão do equilíbrio de interesses e forças que gravitam sobre o sistema educativo num dado momento, enquanto que através deles se realizam os fins da educação no ensino escolarizado. [...]. O currículo, em seu conteúdo e nas formas através das quais se nos apresenta e se apresenta aos professores e aos alunos, é uma opção historicamente configurada, que se sedimentou dentro de uma determinada trama cultural, política, social e escolar; está carregado, portanto de valores e pressupostos que é preciso decifrar.

O currículo como opção historicamente configurada, que se sedimentou dentro de uma determinada trama cultural, política, social e escolar; está carregado, por valores e pressupostos que é preciso decifrar; sinaliza profundamente para o referencial fleckiano, na medida em que os valores e pressupostos que compõem a “trama cultural, política, social e escolar” são determinados pela Realidade Objetiva e por Estilos de Pensamento vigentes que podem instaurar possíveis Coletivos de Pensamento.

O estudo de Halmenschlager (2014, p. 100), também apresenta perspectivas sobre as configurações do currículo na formação e atuação do professor de ciências, ao afirmar que “o currículo configura um meio para a formação de cidadãos críticos e conscientes da sua condição no mundo, como agente transformador dessa condição”.

Sendo o currículo o meio para a formação de cidadãos críticos, como citou Halmenschlager (2014), possibilita-nos compreender as *complicações* que emergem da pretensão do ensino moldado pelo adestramento pedagógico na atualidade. Nesse sentido, a leitura Fleckiana das relações entre o currículo e as *circulações inter e intracoletivas de conhecimentos e práticas* na Formação Inicial do professor

de ciências, as palavras de Sacristán (2000, p. 101), novamente auxilia-nos a compreender o processo de construção coletiva do currículo, quando diz:

Desde um enfoque processual ou prático, o currículo é um objeto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam. Seu valor real para os alunos, que aprendem seus conteúdos, depende desses processos de transformação aos quais se vê submetido.

Logo, a construção do currículo também se dá a partir das influências do contexto, o *Estado do Conhecimento* do qual emergem as concepções dos Coletivos e Estilos de Pensamento dos especialistas que balizam a construção do currículo, e instauram certa Epistemologia Comparativa do Currículo, que implica na Formação Inicial de Professores de Ciências, bem como nas concepções e práticas docentes destes licenciandos.

Nesse escopo, apresenta-se um curso como proposição para a inserção de discussões epistemológicas na formação inicial de professores de ciências.

3 O CURSO

3.1 TÍTULO

Ensino e Epistemologia de Ciências

3.2 OBJETIVO DO CURSO

Propõe-se que ao término do curso, os participantes estejam capacitados para a reflexão crítica sobre o fazer científico no ensino de ciências como contributo para a construção da cidadania; e capazes de desenvolver planos de aula em ciências e biologia a partir do componente curricular específico em uma abordagem socialmente referenciada por pressupostos epistemológicos.

3.3 EMENTA

Cenários sobre o Ensino de Ciências no contexto Educacional. As interlocuções entre a formação de professores de Ciências e o movimento CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade. Análise crítica dos documentos legais que normatizam o Ensino de Ciências. A evolução do pensamento científico: do empirismo lógico à sociogênese do conhecimento. A abordagem histórico-filosófica e epistemológica da ciência e suas contribuições para o ensino.

3.4 MÓDULOS DO CURSO

Os componentes curriculares, que compõem o curso e a sua ementa, foram dispostos em três módulos, os quais podem ser ministrados com no mínimo 6 horas/aula cada um, totalizando 18 horas/aula. Conforme a realidade, pode-se ampliar a carga horária ou criar uma disciplina específica no currículo do curso de Formação de Professores.

Apresenta-se, a seguir, a estrutura de cada módulo, temas abordados, atividades e leituras para as discussões.

4 ESTRUTURA DOS MÓDULOS DO CURSO

Os módulos do curso foram estruturados a partir dos três momentos pedagógicos – 1º Problematização Inicial; 2º Organização do Conhecimento; 3º Aplicação do Conhecimento - os quais apresentam uma dinâmica para a atuação docente em sala de aula (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Nessa perspectiva, as discussões epistemológicas deste curso instrumentalizam os acadêmicos para pensar sobre a sua ação enquanto docentes. Isso não significa que os sujeitos após participarem do curso estão habilitados a ‘dar aula de epistemologia’ na educação básica. Os referenciais da epistemologia das ciências contribuem para ressignificar a prática, como afirma Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007), quando dizem:

[...] destacamos que as reflexões epistemológicas de forma sistemática são importantes não unicamente para problematizar um discurso empirista-indutivista acerca da construção do conhecimento científico, mas para que os licenciandos possam analisar criticamente o entendimento de Ciência que é difundido durante a formação inicial (DELIZOICOV, 2000). Ao mesmo tempo, ressaltamos que as discussões epistemológicas na licenciatura podem favorecer um entendimento de sujeito cognoscente como sendo não neutro. Em outras palavras, essas discussões podem contribuir para reconhecer que o conhecimento é produzido mediante interações não neutras entre sujeito do conhecimento e objeto do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). [...]

Assim, o curso se configura em torno das concepções dos estudantes sobre os cenários do ensino de ciências e contempla os referenciais da epistemologia e suas interlocuções nos documentos oficiais para o ensino, como possibilidade para efetivação do ensino crítico e contextualizado dos conteúdos de ciências da natureza. A seguir, apresentam-se os módulos que compõem este curso a partir dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

4.1 PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

O primeiro módulo do curso incide na *Problematização Inicial*, 1º momento Pedagógico, o qual consiste em: identificar as concepções que os alunos têm sobre uma situação significativa e problematizá-la por meio de diferentes posicionamentos

o que favorece um distanciamento crítico em relação ao cenário exposto (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Para esse módulo, o professor deverá organizar os alunos em um semicírculo com intuito de ‘desformatar’ a organização dos estudantes em filas e propiciar a maior interação dos acadêmicos. Os conteúdos previstos para esta etapa, arrolam-se no quadro 1 abaixo:

MODULO I: Por que Ensinar Ciências?	
Ministrante: Professor	Carga Horária: a definir
<p><i>1.1 Problematização Inicial</i></p> <p>Cenários sobre o Ensino de Ciências no contexto educacional atual;</p> <p>O Ensino de Ciências como um processo sócio-histórico: aspectos da história da Educação Brasileira;</p> <p>As implicações da ciência, da tecnologia e da sociedade no ensino de ciências.</p> <p>O papel do Professor de ciências neste cenário.</p>	

Quadro 1 – Módulo I do Curso (Produto)
Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

O professor deverá iniciar a Problematização Inicial com os cases abaixo:

Case 1	O professor W, em uma aula de biologia, iniciou os estudos sobre Biologia Celular, explicou aos alunos o que é a Membrana Plasmática, o que é o Citoplasma e o que é o Núcleo. Solicitou aos alunos que fizessem os 15 exercícios da apostila. Após, corrigiu os exercícios e solicitou para a próxima aula que os alunos pesquisassem e resolvessem os próximos exercícios sobre as Organelas Citoplasmáticas. A prática deste professor leva para uma maior aprendizagem dos alunos.
Case 2	O professor Y, em uma aula de biologia buscou estudar o conteúdo Membrana Plasmática fazendo relações com os conteúdos de química. Ele apresentou aos alunos o rótulo de um achocolatado, problematizou com eles a quantidade de proteínas, lipídios, fibras e carboidratos. Após apresentou aos alunos o que seria cada um destes itens, explicando a função de cada um no metabolismo celular e na constituição da membrana plasmática. Chegando ao término da aula, o professor solicitou como tarefa aos alunos que pesquisem nos itens alimentícios de suas casas quais alimentos apresentam maior quantidade de proteínas, visando na aula seguinte, através da tarefa sobre proteínas, iniciar os estudos sobre a utilização das proteínas nos transportes através da membrana. A prática deste professor leva para uma maior aprendizagem dos alunos.

Quadro 2 – Cases
Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

Após a leitura dos cases, o professor questionará os alunos sobre o posicionamento deles frente à prática pedagógica dos professores W e Y. Indagando-os sobre os conteúdos estudados, a didática empregada pelos docentes, a contextualização dos componentes curriculares que ilustram os cases, e as

opções que viabilizam ao docente o enfrentamento às situações apresentadas para uma maior efetividade nos processos de ensino e aprendizagem em ciências.

Com o posicionamento de todos os estudantes sobre os cases, o professor organizará uma *brainstorming* (chuva/tempestade de ideias), ao escrever na lousa (ou quadro de giz) as ideias e críticas dos acadêmicos sobre as situações apresentadas. Estabelecer pontos e contrapontos e construir com os estudantes a síntese integradora da problemática levantada, para então prosseguir ao 2º momento Pedagógico, a Organização do Conhecimento.

4.2 ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

A continuidade da aplicação do módulo I do curso acontece com o 2º momento pedagógico, a Organização do Conhecimento. Nessa etapa, o professor construirá com os acadêmicos a síntese integradora do *brainstorming* na Problematização Inicial. Ele deverá entregar aos alunos uma cópia impressa do artigo “Crise no Ensino de Ciências?” do Gérard Fourez, disponível no periódico “Investigações em Ensino de Ciências” V8(2), pp. 109-123, 2003.

O docente solicitará aos alunos que em pequenos grupos (3 a 5 alunos) façam a leitura do artigo e elaborem uma questão central sobre o texto para discussão com a turma.

A seguir, o professor mediará a discussão com as questões elaboradas pelos acadêmicos sinalizando para os cenários do ensino de ciências, que são caracterizados pelo autor e as implicações da educação científica e tecnológica na formação dos professores frente ao movimento CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade.

Na identificação das falas, o professor deverá ressaltar a participação dos ‘atores dominantes’ da crise no ensino de ciência: “os alunos, os professores de ciências, os dirigentes da economia, os pais, os cidadãos (trabalhadores manuais ou outros), etc” (FOUREZ, 2003).

Nessa fase, procede-se à Organização do Conhecimento, ou seja, processo de sistematização do conhecimento levantado na problematização inicial. Aliam-se às contribuições dos conhecimentos específicos que possam dialogar estudo do artigo do Fourez.

A partir dessa sistematização, o discente estará se apropriando de referenciais que lhe permitam o enfrentamento da realidade. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Com o estudo do artigo, encerram-se as atividades previstas para o Módulo I. Vale ressaltar que cada módulo pode equivaler a um número diferenciado de horas/aula, conforme a carga horária e planejamento do professor.

As atividades do Módulo II consistem na continuidade do 2º momento pedagógico, conforme o quadro 3 abaixo:

MODULO II: Ensino e Epistemologia das Ciências I	
Ministrante: Professor	Carga Horária: a definir
<p>1.1 <i>Organização do Conhecimento</i> <i>O Ensino de Ciências:</i> estudo dos documentos legais que norteiam o ensino e a educação em ciências;</p> <p>1.2 <i>Tópicos de Epistemologia:</i> o estudo dos principais teóricos (Fleck, Kuhn, Popper, Bachelard, Feyerabend) da epistemologia e o processo de construção e crítica do conhecimento para o professor pesquisador.</p>	

Quadro 3 – Módulo II do Curso (Produto)
Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

Nesse ponto do curso, o professor deverá primeiramente apresentar os documentos legais para o ensino/educação em ciências, desde a Constituição de 1988 (Parte III, Seção I, Da Educação), passando pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996) até as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2008).

Identificar os pontos e contrapontos entre a legislação educacional e os cenários do Ensino de Ciências.

Realizar uma análise crítica dos documentos legais que normatizam o Ensino de Ciências.

Após o estudo sobre a legislação educacional e o ensino de ciências, o professor abordará os aspectos epistemológicos com a apresentação da evolução do pensamento científico, a partir do empirismo lógico do Círculo de Viena até a Sociogênese do Conhecimento.

Dentre os epistemólogos e filósofos da ciência, o professor discorrerá sobre: Popper, Fleck, Kuhn, Bachelard e Feyerabend.

O professor ao apresentar a epistemologia popperiana, por meio do estudo do empirismo lógico, viabilizará aos acadêmicos compreender a crítica de Fleck, Kuhn, Bachelard e Feyerabend ao Círculo de Viena e a ciência moderna.

Para o maior êxito das atividades relacionadas ao estudo dos epistemólogos, sugerem-se as seguintes leituras:

BACHELARD, G. **A formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro, Contraponto. 1996.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica**. 4ª Ed. Florianópolis, Ed. da UFSC. 2014.

BORGES, R. M. R. **Em debate: cientificidade e educação em ciência**. 2ª ed. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007.

DUTRA, L. H. de A. **Introdução a Teoria da Ciência**. 2ed. Florianópolis: UFSC, 2003.

FEYERBEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

FLECK, L. **Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico**. Belo Horizonte: Facreacatum. 2010.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Coimbra. Arménio Amado.1978 (7ª.Ed).

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

Esta abordagem histórico-filosófica e epistemológica da ciência contribui para o ensino, à medida em que se situa como subsídio, para que o professor possa refletir sobre a sua prática, ressignificando a sua ação diante do fazer científico.

Nesta perspectiva, as aproximações entre a Epistemologia e o Ensino de Ciências permitem a aplicabilidade deste conhecimento construído, ou seja, o 3º momento pedagógico.

4.3 APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Os acadêmicos, mediados pelo professor, após problematizar o Ensino de Ciências, apreendem, por meio das discussões, os direcionamentos legais que norteiam a prática pedagógica em ciências, e os pressupostos epistemológicos que possibilitam um ensino crítico.

Passa-se, assim, para o Módulo III do curso (conforme o quadro 4) no qual os estudantes aplicarão o conhecimento científico construído na realidade e inicial que fora diagnosticada (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

MODULO III: Ensino e Epistemologia das Ciências II	
Ministrante: Professor	Carga Horária: a definir
<p>1.1 <i>O Ensino e a Epistemologia das Ciências</i>: aproximações entre a epistemologia e o ensino, que agregam significados a ação pedagógica do professor enquanto produtor de conhecimento científico em ciências.</p> <p>1.2 <i>Associação teoria e prática</i>: Os Três Momentos Pedagógicos como Possibilidade para o Ensino de Ciências.</p> <p>1.3 <i>Atividade Avaliativa</i>.</p>	

Quadro 4 – Módulo III do Curso (Produto)
Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

Nesse momento o professor resgatará os conhecimentos construídos nos módulos anteriores para estabelecer as relações entre a Epistemologia e o Ensino de Ciências. Apresentar a metodologia dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO; 2002) como possibilidade para um ensino contextualizado e aberto para o despertar da criticidade do aluno, e evidenciar que esta mesma metodologia foi utilizada para a concepção do curso.

É importante evidenciar para os estudantes que a utilização dos três momentos pedagógicos, não consiste apenas em uma metodologia de ensino, mas em uma prática docente. Ela exige uma mudança de postura do professor, o qual passa atuar como mediador do processo de ensino e aprendizagem em que os alunos são os protagonistas.

Com a apresentação dos três momentos pedagógicos e a síntese das discussões, até então proporcionadas pelo curso, o professor aplicará para os acadêmicos a atividade avaliativa do curso: a construção individual de um plano de aula sobre um dos componentes curriculares dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

O plano de aula elaborado pelos discentes individualmente, deverá seguir o modelo disponibilizado no Apêndice B.

Após a construção dos planos de aula, o professor solicitará que os acadêmicos apresentem a aula e expliquem em que sentido se configuram as discussões epistemológicas na proposta desenvolvida.

A etapa final deste curso ocorre com as apresentações das aulas propostas pelos licenciandos. O professor avaliará as propostas por meio dos planos de aula, das falas dos acadêmicos.

Pelo mesmo processo, o professor poderá identificar e avaliar a própria prática como formador de professores e em relação ao curso desenvolvido.

No quadro 5 apresentam-se as referências bibliográficas que subsidiaram o curso:

REFERÊNCIAS
AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: para quê? Revista Ensaio - Pesquisa e Educação em Ciências . Rio de Janeiro. v. 3. n. 1. p. 1-13. Junho. 2001.
BACHELARD, G. A formação do Espírito Científico : contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro, Contraponto. 1996.
BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica . 4ª Ed. Florianópolis, Ed. da UFSC. 2014.
BORGES, R. M. R. Em debate: cientificidade e educação em ciência . 2ª ed. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007.
BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Orientações Curriculares para o Ensino Médio . Brasília: MEC, 2008.
BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio . Brasília: MEC/Semtec, 1999.
BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias . Brasília: MEC/Semtec, 2002.
BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional : nº 9394/96. Brasília : 1996.
CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação em Ciências . Rio de Janeiro. n. 22. 2003.
DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos . São Paulo: Cortez, 2002.
DUTRA, L. H. de A. Introdução a Teoria da Ciência . 2ed. Florianópolis: UFSC, 2003.
FEYEREBEND, P. Contra o método . Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
FLECK, Ludwik. Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico . Belo Horizonte: Faprecactum. 2010.
FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. In. Investigações em Ensino de Ciências , v. 8(2), ago. 2003.
FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessário à Prática Educativa . Rio de Janeiro:

Paz e Terra, 2004 (Coleção Leitura).

GARUTTI, E. A.; SANTOS, S. R. A Interdisciplinaridade como forma de superar a Fragmentação do Conhecimento. In. **Revista Iniciação Científica da FFC**. V. 4. Nº 2, 2004. p. 187-197.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Coimbra. Arménio Amado.1978 (7ª.Ed).

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988

_____. Reformas e Realidade: O caso do ensino das ciências. In. **São Paulo em Perspectiva**. Vol. 14. Nº 1. São Paulo. Jan/Mar. 2000.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

MENESES, J.G. DE C. et al. **Estrutura e funcionamento da educação básica – leituras**. São Paulo: Pioneira,2001.

MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa; SILVA, Tomaz Tadeu. (Org.). **Currículo, cultura e sociedade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

NIEZER, Tânia Mara. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educación** - ISSN: 1022-6508. Número 44: Mayo-Agosto, 2007.

PRETTO, N. L. **A ciência nos livros didáticos**, 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp/ Salvador: Editora da UFBA, 1995.

QUEIRÓS, W. P.; NARDI, R. Um Panorama da Epistemologia de Ludwik Fleck na Pesquisa em Ensino de Ciências. In. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba/PR. 2008.

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia**, vol II. São Paulo: Paulus, 1990.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: O currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

THIESEN, J. S. A Interdisciplinaridade como um Movimento Articulador no Processo Ensino-Aprendizagem. In. **Revista Brasileira de Educação**. V. 13. Nº 39. Set/Dez 2008.

Quadro 5 – Referências Bibliográficas do Curso
Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso apresentado, neste material, abre possibilidades para a formação inicial de professores de ciências, e também pode ser aplicado à formação continuada. Os subsídios aqui, socializados, emergem das recomendações dos documentos legais para a educação em ciências atrelados aos referenciais epistemológicos e aos estudos em torno do currículo para a formação docente.

Esses conhecimentos subsidiam reflexões em torno da educação construída e reconstruída por todos os atores do processo educativo em contextos e cenários multifatoriais.

Por fim, os ambientes virtuais de aprendizagem favorecem a interação, a comunicação e o compartilhamento de ideias.

Desse modo para contemplar a democratização do acesso às informações e contributos desta proposta à inserção de discussões epistemológicas na formação docente, este curso está na seguinte plataforma online e gratuita: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>.

REFERÊNCIAS

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Ciências Biológicas**; Resolução n. 007, de 2002, Brasília: MEC, 2002.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a Formação de Professores**; Resolução n. 1, de 2002, Brasília: MEC, 2002.

DELIZOICOV, D. *et al.* Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, p. 52-69, 2002.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L. R. A.; DA ROS, M. A.; LIMA, A. M. C. Sociogênese do Conhecimento e Pesquisa em Ensino: Contribuições a partir do Referencial Fleckiano. In. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. vol. 19, número especial: p. 52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. da S.; DELIZOICOV, D. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para seu ensino. **Ciência & Educação**, v. 10, n.3, p.443-460, 2004.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. P.; HOFFMANN, M. B. História e Filosofia da Ciência e Formação de Professores: a proposição dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas do Sul do Brasil. Curitiba, PR: **X Congresso Internacional em Educação – EDUCERE** -, 2011.

DELIZOICOV, N. **O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino**. 2002. Tese (Doutorado) Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Georg Otte e Mariana C. de Oliveira (Trad.) Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 51-67, 2007.

HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no ensino médio : implicações na prática e na formação docente**. Santa Catarina, 373 p., 2014. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2014.

HOFFMANN, M. B. **Analogias e metáforas no ensino de biologia: um panorama da produção acadêmica brasileira**. Santa Catarina, 156 p., 2012. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: O caso do ensino das ciências. In. **São Paulo em Perspectiva**. Vol. 14. Nº 1. São Paulo. Jan/Mar. 2000.

LAMBACH, M. **Formação Permanente de Professores de Química da EJA na Perspectiva Dialógico-Problematizadora Freireana**. 2013. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2013.

LEONEL, A. A.; ANGOTTI, J. A. P. Possíveis Contribuições de Fleck na Formação a Distância do Físico Educador. In. **Anais do V Encontro Estadual de Ensino de Física** - RS, Porto Alegre, 2013.

LORENZETTI, L. **Estilos de Pensamento em Educação Ambiental: uma análise a partir das dissertações e teses**. 2008. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2008.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 181-197, 2013.

MELZER, E. E. M. Reflexões em Ludwik Fleck: A Aplicabilidade de seus Conceitos no Ensino de Ciências. In. **Anais do X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE**. PUCPR. Curitiba – PR. 2011. p. 6776 – 6789.

NIEZWIDA, N. R. A. **Educação Tecnológica Com Perspectiva Transformadora: A Formação docente Na Constituição De Estilos De Pensamento**. Florianópolis, 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.

NUNES, C. M. F. Saberes Docentes e Formação de Professores: Um breve Panorama da Pesquisa Brasileira. In. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, Abril/2001.

PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

PFUETZENREITER, M. R. Epistemologia de Ludwik Fleck como Referencial para a Pesquisa nas Ciências Aplicadas. **Revista Episteme**. Nº 16. Porto Alegre: RS, jan./jun. 2003. p. 111 – 135.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortes, 1999.

QUEIROS, W. P. de. **A articulação das culturas humanísticas e científicas por meio do estudo histórico sociocultural dos trabalhos de James Prescott Joule: Contribuições para a formação de professores universitários em uma perspectiva transformadora**. Bauru, 372p., 2012. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho.

RODRIGUES, M. F. **Da Racionalidade Técnica à “Nova” Epistemologia da Prática: A Proposta de Formação de Professores e Pedagogos nas Políticas**

Oficiais Atuais. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná - UFPR. Brasil. 2005.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3ª edição. Porto Alegre, Artmed, 2000.

SCHEID, N. M. J. **A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de ciências biológicas.** 2006. 215 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2006.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In. NÓVOA, A. (Org). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SOUZA, R. D.; FERRAZ, D. F.; FRANCISCO, A. C.; CARLETTO, M. R. Produção Teórica em torno da Obra de Ludwik Fleck no período compreendido entre 2011 a 2013 e sua contribuição no Ensino de Ciências. In. **Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia.** Ponta Grossa – PR. 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Tradução de Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes, 2002.

TAVARES, J.; BRZEZINSKI, I. **Conhecimento Profissional de Professores: A práxis Educacional como Paradigma de Construção.** Edições Demócrito Rocha. Fortaleza, 2001.

TERRAZZAN, E. A. As diretrizes curriculares para formação de professores da educação básica e os impactos nos atuais cursos de licenciatura. Trabalho apresentado como parte da Mesa Redonda "Diretrizes curriculares de formação de professores da educação básica: repercussões nas práticas educativas", no **XI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino:** Goiânia; 2002.

TERRAZZAN, E. A.; DUTRA, E. F.; WINCH, P. G.; SILVA, A. A. Configurações Curriculares em Cursos de Licenciatura e Formação Identitária de Professores. **Rev. Diálogo Educ.,** Curitiba, v. 8, n. 23, p. 71-90, jan./abr. 2008.

TOLENTINO, P. C. ROSSO, A. J. A Identificação Profissional de Licenciandos em Ciências Biológicas na Perspectiva Epistemológica de Ludwick Fleck. **Momento – Diálogos em Educação.** Rio Grande – RS, 20 (2): 9-18, 2011.

TOLENTINO, P.; OLIVEIRA, L. A.; SOUZA, R. D. A Prática como Componente Curricular no Processo Formativo de Professores de Ciências e Biologia: Concepções e realidade. In. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio),** v. 7, p. 6079, 2014.

APÊNDICE A - Modelo Plano de Aula

ATIVIDADE AVALIATIVA

Acadêmico (a): _____

Baseando-se nas discussões e reflexões em sala de aula sobre o Ensino de Ciências e Biologia, elabore um plano de aula² na metodologia dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO (2002)), sobre um conteúdo de Ciências e Biologia (livre escolha) para alunos do ensino fundamental ou médio (livre escolha), a partir das orientações presentes nos documentos oficiais (PCN e PCN+) que estudamos.

Lembrar-se de indicar: as competências e habilidades privilegiadas, os temas estruturadores contemplados e as estratégias pedagógicas e o processo de avaliação a serem utilizados.

TEMA DA AULA:

CONTEÚDOS:

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NOS ALUNOS:

METODOLOGIA
1º PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL:

2º ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:

3º APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO:

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM