



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

PATRÍCIA REGINA PEDRO CREMASCO

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

**PROPOSTA DE CURSO FORMATIVO PARA A INSERÇÃO DA
PERSPECTIVA CTSA EM SALA DE AULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS
NATURAIS**

**CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2020**

PATRÍCIA REGINA PEDRO CREMASCO

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

PROPOSTA DE CURSO FORMATIVO PARA A INSERÇÃO DA PERSPECTIVA CTSA EM SALA DE AULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

CC915p CREMASCO, PATRICIA REGINA PEDRO
Proposta de curso formativo para a inserção da perspectiva CTSA em sala de aula no ensino de ciências naturais / PATRICIA REGINA PEDRO CREMASCO; orientador Rudolph dos Santos Gomes Pereira; co orientador Lucken Bueno Lucas - Cornélio Procópio, 2020.
46 p.

Produção Técnica Educacional (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2020.

1. Relações CTSA. 2. Formação inicial de professores de Biologia. 3. Uso de agrotóxicos no Brasil. 4. Os três momentos pedagógicos. I. Pereira, Rudolph dos Santos Gomes, orient. II. Lucas, Lucken Bueno, co-orient. III. Título.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Curso de Extensão Módulo I	13
Quadro 2 – Curso de Extensão Módulo II	18
Quadro 3 – Curso de Extensão Módulo III	21
Quadro 4 – Curso de Extensão Módulo IV	24
Quadro 5 – Curso de Extensão Módulo V	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3MP	Três Momentos Pedagógicos
APP	Aplicativo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTSA	Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente
DCN	Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Ciências
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PL	Projeto de Lei
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	9
2 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL	11
3 CONSIDERAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL	32
4 SUGESTÕES DE LEITURA	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICES	38
APÊNDICE A: Avaliação Diagnóstica	39
APÊNDICE B: Resumo do Projeto de Lei nº6.299/02	41
APÊNDICE C: Síntese Avaliativa	43
APÊNDICE D: Questionário de Avaliação Final	44

INTRODUÇÃO

Atualmente um dos grandes desafios do professor é conduzir seus alunos ao aprendizado que desperte seu raciocínio e reflexão científica, para que os conteúdos não sejam meros instrumentos de memorização. Tal conhecimento precisa fazer com que o aluno saiba estabelecer relações entre o conteúdo aprendido em sala de aula com o seu cotidiano.

Para esta tarefa, o professor necessita de uma formação que lhe auxilie, pois ela é indispensável para a prática educativa, a qual se constitui o *lócus* de sua profissionalização cotidiana no cenário escolar.

Sendo assim, os estudantes em formação inicial necessitam da reflexão fundamental de que ser professor é ser um profissional que trabalha ativamente na aquisição de conhecimentos de outrem.

Neste sentido, a educação é um processo de humanização e, como afirma Pimenta (1999), “é um processo pelo qual os seres humanos são inseridos na sociedade”.

Portanto, a capacidade de aprender tem de ser trabalhada não apenas nos discentes, mas na transformação da ação docente através de uma contínua reflexão de suas ações em sala de aula.

Ao ter como base a observação de que o ambiente que nos cerca está imerso em problemas causados pela ação humana e que ações educativas visam a formação de cidadãos éticos e participativos, acreditamos ser a escola um dos principais espaços em que o diálogo propicia a (re)construção da relação respeitosa e harmoniosa que o homem precisa enxergar frente à natureza.

Para tal, no presente produto educacional apresentamos uma proposta de curso formativo (curso de extensão), a princípio voltado para estudantes do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, sob o enfoque da perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Nosso objetivo consiste em promover uma ação pedagógica formativa direcionada para que esses professores em formação inicial sejam sensíveis à necessidade de contextualizar os conteúdos científicos a partir da perspectiva CTSA em sua prática docente.

A partir da problematização de temas recentes no âmbito dos avanços científicos/tecnológicos em sua formação, almejamos oferecer contribuições teóricas

e práticas que referenciem o planejamento de atividades de ensino visando cidadãos mais conscientes e cientes do universo ao seu redor.

Tal proposta formativa ao mesmo tempo que é um curso voltado para formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas também compreende uma produção técnica educacional de nossa investigação.

Salientamos que todas as ações pedagógicas em que se baseia este curso estão em conformidade com os indicativos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a respeito de produtos educacionais a serem desenvolvidos em um mestrado profissional. Sendo assim, nos permitindo adotar princípios para a formação de professores.

Esta proposta está baseada no enfoque CTSA para contribuição no Letramento Científico dos estudantes, ou seja, visou-se proporcionar a eles subsídios teórico-metodológicos para que possam aplicar a perspectiva CTSA em suas aulas.

Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002), foram utilizados como organizadores dos conteúdos do curso pois acreditamos que o uso dessa metodologia concomitantemente com a perspectiva CTSA no ambiente de aprendizado pode gerar um bom debate de ideias, reflexão, instrumentalização e aplicação do conteúdo aprendido.

Propomos, em síntese, planejar a aprendizagem como um trabalho de investigação e de inovação por meio do tratamento de situações problemáticas relevantes para a construção de conhecimentos científicos e a conquista de inovações tecnológicas susceptíveis de satisfazer determinadas necessidades (PRAIA; VILCHES; GIL-PÉREZ, 2007).

Utilizamos como tema o uso dos agrotóxicos e fertilizantes agrícolas para exemplificar um avanço científico e tecnológico que causa impactos na sociedade brasileira pois com suas altas taxas de consumo ao ano ajudam a fomentar a agricultura concomitantemente gerando lucro a economia do país mas, em contrapartida é maléfica aos organismos não alvo prejudicando fauna, flora e sistemas hídricos.

Almejamos a formação de professores mais reflexivos quanto à natureza do seu trabalho, com pensamento crítico, mais participativos na reivindicação de direitos e de atitudes benéficas de governantes, legisladores e autoridades competentes para a sociedade. Docentes que saibam como incluir a perspectiva CTSA dentro dos

conteúdos programáticos em sala de aula para o estabelecimento das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Acreditamos que educar não seja apenas o ato de instruir, mas de oferecer uma experiência significativa que prepare cidadãos para a vida.

Com base nessas discussões, organizamos este produto educacional, como forma de problematizar a discussão em torno da temática, bem como oferecer subsídios teóricos para o planejamento docente de tal forma que inclua os conteúdos recentemente desenvolvidos no âmbito das Ciências Naturais na sua prática docente.

Esta proposta interventiva teve por objetivos:

- ✿ Apresentar um curso de extensão formativo voltado a estudantes do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, com foco no ensino da perspectiva CTSA em sala de aula;
- ✿ Fomentar o Letramento Científico desses estudantes por intermédio de uma análise dos avanços científicos e tecnológicos ao longo dos anos, seus impactos positivos e negativos para o ser humano e para o meio ambiente também.
- ✿ Propiciar discussões acerca da importância de se considerar os conhecimentos científicos recentemente desenvolvidos nas aulas de Ciências;
- ✿ Propiciar discussões acerca do aumento da quantidade dos agrotóxicos no Brasil e no estado do Paraná;
- ✿ Realizar o curso e avaliar os desdobramentos dessa proposta pedagógica formativa.

O curso em questão foi inicialmente aplicado a estudantes dos cursos de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas de uma Universidade estadual da região norte do Estado do Paraná. Na Dissertação que acompanha esta Produção Técnica Educacional (disponível em <https://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes>), o leitor encontrará detalhes de toda a pesquisa empreendida, desde as revisões bibliográficas até a sistematização e aplicação do referido curso de extensão. Apresentamos na seção seguinte uma síntese dos subsídios teórico metodológicos que subsidiaram nosso trabalho interventivo para a formação inicial de professores.

Desejamos a todos(as) uma ótima leitura!

Prof.^a Patrícia Regina Pedro Cremasco

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

O planejamento da prática docente envolve a necessidade de uma visão clara, por parte do professor, daquilo que se pretende alcançar em termos de aprendizagem, ou seja, o estabelecimento de objetivos e procedimentos metodológicos que nortearão o processo de ensino, com vistas à aprendizagem.

Segundo a LDBEN (BRASIL, 1996, art. 13), as incumbências do docente abrangem, entre outras questões, “[...] elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; zelar pela aprendizagem do aluno”. Percebemos que a prática docente deve ser pensada, desde a aprendizagem dos conhecimentos científicos disciplinares até a perspectiva relacional, social. Por isso é preciso que os professores busquem formação constante para lidarem com alunos de contextos de vida cada vez mais diversificados.

Dessa forma, desenvolvemos como produto educacional um Curso de Extensão voltado à formação inicial de professores.

Propomos, em síntese, planejar a aprendizagem como um trabalho de investigação e de inovação “por meio do tratamento de situações problemáticas relevantes para a construção de conhecimentos científicos e a conquista de inovações tecnológicas susceptíveis de satisfazer determinadas necessidades” (PRAIA; VILCHES; GIL-PÉREZ, 2007, p.150).

A partir das necessidades formativas analisadas ao longo da pesquisa que originou este Produto Educacional, optamos por utilizar os 3MP (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) como organizadores de conteúdo.

Os 3MP, por incorporarem a concepção dialógica e problematizadora de Paulo Freire (2011), se desenvolvidos de forma dialógica e a partir da realidade do educando, podem fortalecer o processo de ensino/aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a superação dos níveis de consciência pelo educando (GIACOMINI, 2014).

São eles:

1º Momento - Problematização Inicial: onde apresentam-se questões ou situações reais que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os estudantes são desafiados a expor o que sabem sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.

Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do estudante ao se defrontar com as diversas interpretações das situações propostas para discussão, e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

2º Momento - Organização do Conhecimento: momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas da problematização inicial são estudados.

3º Momento - Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo estudante, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento e também momento dos estudantes de licenciatura criarem propostas de aplicação do conhecimento adquirido em sala de aula.

2 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

O Produto Técnico Educacional apresentado neste documento é parte integrante da Dissertação de Mestrado Intitulada: “A perspectiva CTSA e o Letramento Científico na Formação Inicial de professores de Ciências”, disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>. Para mais informações, entre em contato com a autora pelo e-mail: patriciacremasco96@gmail.com

A partir das considerações feitas ao longo da pesquisa, a presente proposta pedagógica trata-se de um Curso de Extensão com estimativa de duração de 30 horas a ser ministrado dentro das dependências da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Cornélio Procopio, tendo como público alvo estudantes do 4º e 5º anos do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da referida instituição, nos meses de Março e Abril do corrente ano, com cinco encontros vespertinos - visto que os estudantes cursam a graduação no período noturno - semanais e com 4 horas de duração cada.

Esta proposta foi baseada no enfoque CTSA para contribuição no Letramento Científico dos estudantes, ou seja, visou proporcionar subsídios teórico-metodológicos para que possam aplicar a perspectiva CTSA em suas aulas.

Os Três Momentos Pedagógicos Delizoicov, Angotti e Pernambuco, (2002) foram utilizados como organizadores dos conteúdos do curso.

Nossa produção técnica educacional consiste em um curso de extensão organizado em cinco módulos que estão apresentados de forma mais detalhada nos quadros a seguir e em cada módulo utilizamos um dos Três Momentos Pedagógicos como organizador didático.

Quadro 1 – Curso de Extensão Módulo I

MOMENTO PEDAGÓGICO	OBJETIVOS	ATIVIDADES
PROBLEMATIZAÇÃO	- Esclarecer do que se trata o curso ao qual participarão, cronograma e metodologia a ser utilizada; - Investigar o conhecimento prévio dos cursistas acerca da perspectiva CTSA e o seu uso em sala de aula; - Fomentar o debate sobre o uso dos agrotóxicos no Brasil e a legislação vigente que normatiza sua rotulagem, venda e uso; - Suscitar reflexões nos cursistas a respeito de seu papel na sociedade à luz dos avanços tecnológicos; - Analisar as facilidades e dificuldades que os cursistas tiveram no primeiro módulo e suas percepções sobre.	Etapa 1: Acolhimento e diagnose → Abertura do curso; → Avaliação Diagnóstica (APÊNDICE A); Etapa 2: Introdução e Problematização Inicial → Introdução à temática do curso e uma breve explicação sobre o Projeto de Lei nº 6299/02 por meio de apresentação de slides e resumo impresso (Apêndice B); → Debate entre dois grupos formados pelos estudantes acerca do PL nº 6299/02; Etapa 3: Reflexão → Transmissão de vídeo com debate entre dois pesquisadores da área da Agricultura sobre o PL nº 6299/02; → Discussão a respeito de tudo o que foi visto e dito neste módulo; → Síntese avaliativa (APÊNDICE C); → Solicitação aos cursistas para que leiam em casa o artigo: <i>O papel da ciência na educação para a cidadania</i> (PRAIA et.al., 2007) que foi encaminhado via grupo de discussão no Aplicativo de mensagens WhatsApp®.

Fonte: Autoria própria (2019)

Este Módulo foi elaborado para ser a etapa em que os estudantes se familiarizam com o Curso de Extensão, o propósito de tal atividade, cronograma, o motivo pelo qual foram selecionados e para a Problematização Inicial proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

Tendo em vista que a aplicação do produto educacional está vinculada a uma pesquisa, após os esclarecimentos sobre o curso e a importância da participação dos estudantes, explicamos e realizamos o preenchimento de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme as normas de ética da produção científica envolvendo seres humanos.

Antes de dar início à primeira atividade do curso, foi dado aos estudantes um questionário de avaliação diagnóstica inicial (APÊNDICE A) para identificarmos os conhecimentos prévios que possuíam a respeito das relações entre CTSA, o uso dessa perspectiva em sala de aula e sua(s) experiência(s) na área.

Com o propósito de apenas registrar o conhecimento prévio e não gerar algum desconforto e/ou nervosismo nos cursistas, à eles foi dada a possibilidade de responder às questões com a frase “*Não sei*” ao se depararem com alguma(s) questão(ões) em que realmente ignoravam a resposta.

Após o preenchimento deste questionário por todos os cursistas, utilizamos uma apresentação de slides em Data Show para introduzir o tema do uso de agrotóxicos no país através da discussão sobre o Projeto de Lei (PL) nº 6299/02 que prevê, alterar os art. 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências (BRASIL,1989).

Este momento pode ser caracterizado como uma aula expositivo-dialogada onde o professor deu algumas breves explicações a respeito do Projeto de Lei por termos tido a percepção inicial de que os estudantes nunca haviam visto falar sobre o PL.

A interação com os estudantes se fez necessária, porém sem atribuição de juízo de valor ao Projeto de Lei com suas proposições e o consumo de agrotóxicos no Brasil.

Para o direcionamento no assunto, além dos slides os estudantes receberam também uma síntese impressa APÊNDICE B) de algumas proposições do PL nº 6299/02 para terem uma noção maior do que está sendo aplicado no que tange a legislação atual que regulamenta o uso dos agrotóxicos no Brasil e o que mudará se o PL for aprovado.

Vale salientar que o projeto de lei em questão foi aprovado no dia 28 de junho de 2018 em uma Comissão Especial que serviu para proferir parecer ao mesmo e no momento em que este produto educacional foi escrito sua situação no site da Câmara dos Deputados é a de que se encontra pronto para pauta no plenário.

Após essa breve explanação foi proposto que formassem dois grupos e por meio de sorteio aleatório a ministrante escolheu um grupo para mostrar-se a favor da aprovação do Projeto de Lei nº 6299/02 e o outro contrário. Aos dois grupos foi dado o tempo de 15 minutos para se prepararem para um debate de argumentos.

Ao todo cada grupo deveria ter oito argumentos cada, um para cada proposição feita pelo PL elencados na síntese, a qual tinham em mãos como anteriormente mencionado.

Nesta etapa utilizamos dessa atividade para a problematização do tema, para que mesmo se o estudante tivesse uma opinião formada previamente sobre o assunto refletisse sobre os dois lados do discurso, estando do lado de sua preferência ou não.

Durante o período de preparação os estudantes foram indagados se entenderam o que prevê o PL 6299/02 e se a síntese feita pela ministrante foi necessária para a elaboração dos argumentos, para então os direcionar de forma a contraponem-se.

Como neste módulo o organizador de conteúdo utilizado foi a Problematização, não pudemos dar maiores informações aos estudantes.

A interpretação faz parte deste momento, bem como a introdução de perguntas para gerar reflexão. Com uma imagem no slide com uma pergunta “Veneno ou Remédio?” deixamos os alunos livres para elaborarem seus conjuntos de argumentos. Se a turma for muito numerosa sugerimos que se possível a separe em duas salas para melhor comunicação e discussão de ideias entre os membros de cada grupo.

O debate iniciou-se após o término dos 15 minutos ofertados aos estudantes, estes puderam se expressar sobre o que achavam de cada proposição. Alguns mais efusivos com opiniões carregadas de algum conhecimento prévio sobre a temática,

outros mais contidos, mas em sua maioria muito participativos e atentos ao que os colegas tinham para dizer.

Nesse período a cada indagação ou afirmação que era feita devolvíamos com outra pergunta para reflexão, sempre a fim de fomentar mais o embate e o exercício da análise do tema dos lados que estavam a contraporem-se.

Finalizados os argumentos e ainda sob o contexto da problematização, apresentamos um debate realizado pela emissora Globonews entre Marina Lacôrte, Especialista em Agricultura do Greenpeace e Celso Omoto, Engenheiro Agrônomo da ESALQ/USP, mediado pela jornalista Mônica Waldvogel exibido no dia 10 de julho de 2018, no Programa “Entre Aspas” e com duração de 26:45 min.

Este por sua vez serviu como reforço da atividade anterior, ou seja, uma forma dos estudantes analisarem o discurso e argumentação de ambas as partes (contrária e favorável ao Projeto de Lei nº6299/02) feitos por especialistas da área de Agronomia.

Após a exibição do vídeo inserimos uma pergunta livre à turma: *“Depois de lerem a síntese sobre o PL e as mudanças na legislação vigente que este propõe vocês formaram uma opinião a respeito?”* A resposta da sala toda foi *“Sim”*.

E então foram indagados mais uma vez: *“O vídeo que acabamos de assistir do debate os fizeram mudar essa primeira impressão do PL?”* Novamente em uníssono responderam que *“Não”*, alguns ainda fizeram questão de dizer que o vídeo serviu para reforçar as impressões que tiveram do PL.

Neste momento deu para termos uma noção de alguns alunos que estavam descontentes por terem sido “obrigados” a ficarem em um grupo ao qual não concordavam com o que precisaram dizer e em contrapartida também houveram os que estavam felizes pelo grupo que lhe foi escolhido.

Como dito anteriormente, foi exatamente essa percepção que pretendemos passar aos cursistas, que mesmo descontentes por achar que algum avanço científico/tecnológico possa trazer mais prejuízos que benefícios para a sociedade e ao ambiente precisamos aprender a olhá-lo como um todo, com um olhar crítico, reflexivo, porém ponderando para entender os argumentos que o fizeram ser considerado um avanço viável para a sociedade.

Ao fim desta etapa foi lançada uma pergunta para os cursistas refletirem sobre em vossas casas: *“Qual o papel do professor de Biologia à luz desse debate?”*.

Esta pergunta final serviu para pensarem a respeito do impacto do uso de agrotóxicos no país, o agronegócio como fonte de renda para milhares de famílias, a modernização do modelo atual de produção agrícola e a participação do professor neste contexto de debate.

Finalizadas as atividades solicitamos o preenchimento de uma Síntese Avaliativa (APÊNDICE C) a qual trouxe questionamentos sobre o que foi visto, o que aprenderam, quais facilidades e dificuldades tiveram em sala neste primeiro encontro, que serviu como instrumento avaliativo de caráter formativo e também de importante ferramenta de *feedback* para os próximos encontros.

Este modelo Síntese Avaliativa (APÊNDICE C) foi aplicado todos os dias ao final de cada módulo sem que fosse alterada questão alguma.

A organizadora do presente curso pediu a permissão dos estudantes para ser adicionada pelo coordenador da Residência Pedagógica ao grupo de discussão no aplicativo WhatsApp® ao qual eles já integravam. Este aplicativo foi utilizado pelo fato de ser considerado pelos cursistas uma boa ferramenta para envio dos materiais necessários aos próximos módulos e comunicação entre todos os envolvidos no curso.

Assim sendo, encaminhamos aos cursistas um artigo intitulado *O papel da ciência na educação para a cidadania* de Praia et.al., (2007), para realizarem uma leitura prévia a fim de iniciarmos uma discussão a respeito dos temas abordados no artigo no módulo seguinte.

Quadro 2 – Curso de Extensão Módulo II

MOMENTO PEDAGÓGICO	OBJETIVOS	ATIVIDADES
INSTRUMENTALIZAÇÃO	- Explicar o Movimento CTSA e a perspectiva CTSA em sala de aula; - Analisar textos que norteiam o surgimento do Movimento CTSA e sua importância para a sociedade e ensino de Ciências; - Apontar os autores brasileiros que se dedicam à temática; - Verificar a interpretação e compreensão do tema feitas pelos estudantes através de perguntas realizadas em formato de Quiz interativo por intermédio do App. Kahoot®; - Analisar as facilidades e dificuldades que os cursistas tiveram no segundo módulo e suas percepções sobre.	Etapa 1: Aula expositiva dialogada → Apresentação de slides → Leitura prévia e de trechos do artigo: <i>O papel da ciência na educação para a cidadania</i> (PRAIA et.al., 2007) → Apresentação Livro: <i>Primavera Silenciosa</i> (CARSON,1962) Etapa 2: Quiz interativo → Aplicativo Kahoot®; Etapa 3: Reflexão → Discussão a respeito de tudo o que foi visto e dito neste módulo; → Síntese avaliativa. (APÊNDICE C).

Fonte: Autoria própria (2019)

Como dito na explicação do Módulo I fora solicitado aos estudantes que fizessem uma prévia leitura do artigo *O papel da ciência na educação para a cidadania* (Praia et.al., 2007). Esta leitura teve como objetivo analisar, como exemplo paradigmático, o problema criado pelos fertilizantes químicos e pesticidas que, a partir da Segunda Guerra Mundial, produziram uma verdadeira revolução agrícola, incrementando de forma notável a produção de alimentos, porém, seu uso logo foi denunciado por ambientalistas como Rachel Carson em seu livro *Primavera Silenciosa* (1950), como sendo prejudiciais aos seres vivos não-alvo, o que fez com que um movimento surgisse, este preocupado com os avanços feitos entre a Ciência e a Tecnologia, bem como sua interação com a Sociedade, o movimento CTS que mais tarde teria um olhar mais profundo para dimensão e impacto ambiental dessas relações, somando-se assim a letra A de ambiente, formando a sigla CTSA.

Visamos, portanto, a instrumentalização dos estudantes quanto a importância do Letramento Científico em suas vidas e de seus futuros alunos, bem como a capacidade de entender e estabelecer a importância das relações de CTSA no cotidiano.

Pois, reiteramos que esta participação de cidadania na tomada de decisões, que se traduz, em geral, em evitar a aplicação apressada de inovações de que se desconhecem as consequências a médio e longo prazo, não supõe nenhum entrave à investigação, nem à introdução de inovações, desde que existam razoáveis garantias de segurança.

Para tal, optamos também por realizar uma aula expositiva dialogada com o auxílio de um Datashow através de apresentação de slides contendo alguns trechos do artigo mencionado e do livro de Carson. Os slides continham também o histórico do movimento CTS os autores brasileiros que se dedicam a pesquisa na área de CTSA e a perspectiva CTSA em sala de aula.

Após a apresentação dos slides, das discussões que surgiram e sanadas todas as dúvidas solicitamos aos estudantes para que acessassem um link enviado no grupo de discussão do WhatsApp® para que possamos dar início a segunda etapa do Módulo II, o uso de um Quiz interativo elaborado com onze questões pela autora do curso.

A plataforma *Kahoot* foi escolhida para tal finalidade pois é uma ferramenta de fácil acesso, cadastro e uso do professor e dos estudantes, sendo assim uma boa

alternativa para uso em sala de aula para testar os conhecimentos adquiridos em um determinado período (aula, sequência didática, módulo etc.).

Além da facilidade do uso o Quiz feito pelo *Kahoot®* também é uma ferramenta interativa onde o estudante além de utilizar o próprio celular para acessar e responder as questões também precisa ser rápido pois o App. possibilita que o professor determine um tempo para cada questão ser respondida.

Não é necessário que o aluno possua qualquer tipo de cadastro ou ter feito download do aplicativo, assim que o professor entrar na plataforma pelo site kahoot.com e montar seu Quiz o mesmo gera um link que dá acesso à plataforma, quando o estudante o acessa ele pede um código PIN, e este por sua vez é gerado quando o professor inicia o Quiz.

Fizemos então a projeção do código PIN bem como as questões do Quiz com o auxílio de um projetor para a visualização de todos os participantes presentes na sala.

Neste momento mesmo que o professor não tenha acesso a um Datashow é interessante o uso de um computador ou tablete para que além do código PIN os alunos vejam as perguntas na tela a serem respondidas quando o quiz for iniciado.

Assim que cada participante insere o código PIN o aplicativo solicita que se escolha um *Nickname* (apelido) para que na tela apareça seu nome de jogador para haver a confirmação de sua entrada no jogo.

Com essa função pudemos ver se todos os participantes conseguiram entrar no jogo. Assim que todos estavam contabilizados na tela explicamos como seriam feitas as perguntas, todas elas de múltipla escolha com quatro alternativas, mas apenas uma correta e o tempo para resposta que foi de trinta segundos. O App. dá a opção de 10, 20 e 30 segundos.

Quanto mais rápido o aluno responde certo mais pontos ganha e ao fim de cada pergunta aparece na tela antes da questão seguinte um ranking com os três participantes que melhor pontuaram, há também a exibição da quantidade de participantes que responderam cada alternativa. E no final do Quiz há um ranqueamento dos três melhores jogadores e suas respectivas pontuações.

Esta atividade gerou muita euforia entre os cursistas por conta de certa competitividade que o jogo propicia e ao fim se interessaram pelo aplicativo para replicarem em sala de aula.

Ao final do módulo, solicitamos aos estudantes que respondessem a Síntese Avaliativa (APÊNDICE C) referente a este módulo.

Quadro 3 – Curso de Extensão Módulo III

MOMENTO PEDAGÓGICO	OBJETIVOS	ATIVIDADES
INSTRUMENTALIZAÇÃO	- Explicar com exemplos a perspectiva CTSA em sala de aula; - Instrumentalizar os cursistas quanto as substâncias denominadas agrotóxicos, seu surgimento, classificação, uso no Brasil e toxicidade; - Analisar um artigo que apresenta uma proposta de ensino de CTSA dentro da perspectiva de educação crítica; - Instrumentalizar os cursistas para que possam elaborar em grupos uma proposta de ação didática para aplicação do conhecimento; - Discutir sobre possíveis encaminhamentos para aplicar o conhecimento obtido; - Verificar as facilidades e dificuldades que os cursistas tiveram no segundo módulo e suas percepções sobre.	Etapa 1: Aula expositiva dialogada → A perspectiva CTSA em sala de aula; → Apresentação de slides: Agrotóxicos (o que são, classificação, uso no Brasil e toxicidade) → Agroecologia como alternativa à redução do uso dessas substâncias. Etapa 2: Instrumentalização para a aplicação do conhecimento → Leitura do artigo intitulado “O Ensino de CTSA numa Perspectiva de Educação Crítica” (MOURA; SÁ; RABELO, 2015). → Discussão de possíveis encaminhamentos para a aplicação do conhecimento adquirido em sala de aula; → Envio de materiais de apoio Etapa 3: Reflexão → Discussão a respeito de tudo o que foi visto e dito neste módulo; → Síntese avaliativa. (APÊNDICE C).

Fonte: Autoria própria (2019)

Neste módulo ainda sob a premissa do Momento Pedagógico de Instrumentalizar os estudantes a primeira etapa foi de uma aula expositiva dialogada por meio de apresentação de slides para deixar claro o que é a perspectiva CTSA e o que os agrotóxicos tem a ver com a temática.

Acreditamos que para os cursistas compreenderem como utilizarem-se de tal perspectiva o curso precisaria também seguir essa abordagem. Portanto, escolhemos os agrotóxicos como modelo de avanço científico e tecnológico ao qual gera benefícios e malefícios à sociedade e ao ambiente. Então nesta etapa optamos por instrumentalizar primeiramente os cursistas do que são as substâncias denominadas agrotóxicos, o histórico de sua utilização no mundo, classificação, os mais utilizados no Brasil e etc.

Nos slides mostramos com gráficos os números do aumento do uso de agrotóxicos que saltou de cerca de 170 mil toneladas no ano de 2000 para 500 mil toneladas em 2014, ou seja, um aumento de 135% em um período de apenas 15 anos (VIEIRA, 2018).

Também trouxemos informações quanto aos sintomas da intoxicação aguda e da intoxicação crônica por essas substâncias e o número de óbitos por intoxicação entre os anos de 2007 a 2014, informações retiradas do estudo de Bombardi (2017).

Esta etapa serviu de base para as seguintes deste módulo pois quisemos dar ênfase na utilização dessas substâncias no Brasil e estado do Paraná. Através de slides com tabelas e gráficos os cursistas puderam ter uma maior visibilidade da toxicidade.

Após a discussão inicial propusemos aos estudantes que formassem quatro grupos para realizarem a leitura de um artigo intitulado “*O Ensino de CTSA numa Perspectiva de Educação Crítica*” (MOURA; SÁ; RABELO, 2015) e iniciarmos uma discussão de possíveis encaminhamentos para a aplicação do conhecimento adquirido em sala de aula dando aos estudantes um prazo de duas semanas para a elaboração de tal atividade.

Cada grupo designou um integrante responsável por nos fornecer um endereço de e-mail para encaminharmos uma pasta virtual com material de apoio contendo livros, artigos, teses, relatórios de órgãos de saúde pública, etc.

Os estudantes também foram avisados neste encontro que no seguinte haveríamos a ilustre participação de um pesquisador convidado para uma Web Conferência para nos relatar sobre a pesquisa que desenvolve e sua tese foi apontada por nós como a leitura principal para um conhecimento prévio do assunto que trataríamos na sequência.

Após sanar todas as dúvidas que surgiram ao final do módulo, solicitamos aos estudantes que respondessem a Síntese Avaliativa (APÊNDICE C) referente a este módulo.

Quadro 4 – Curso de Extensão Módulo IV

MOMENTO PEDAGÓGICO	OBJETIVOS	ATIVIDADES
INSTRUMENTALIZAÇÃO	- Explicar com exemplos a perspectiva CTSA em sala de aula; - Instrumentalizar os cursistas quanto as substâncias denominadas agrotóxicos, seu surgimento, classificação, uso no Brasil e toxicidade; - Analisar um artigo que apresenta uma proposta de ensino de CTSA dentro da perspectiva de educação crítica; -Discutir sobre possíveis encaminhamentos para aplicar o conhecimento obtido; - Verificar as facilidades e dificuldades que os cursistas tiveram no segundo módulo e suas percepções sobre.	Etapa 1: Aula demonstrativa dialogada → Visualização de vídeos de uma reportagem a respeito dos prejuízos para a saúde humana do uso dos Agrotóxicos no Paraná Etapa 2: Aproximação dos cursistas à pesquisa científica → Web Conferência com Pesquisador convidado Prof. Dr. Carlos Eduardo Delfino Vieira Etapa 3: Reflexão → Discussão a respeito de tudo o que foi visto e dito neste módulo; → Síntese avaliativa. (APÊNDICE C).

Fonte: Autoria própria (2019)

Para melhor inserirmos o conteúdo da pesquisa do convidado para a Web Conferência transmitimos aos estudantes com o auxílio de um projetor uma reportagem do Programa Globo Rural, da emissora Rede Globo a qual se tratou de uma série de incursões jornalísticas pela região norte, oeste e centro-oeste do estado do Paraná com o intuito de denunciar os malefícios do uso exacerbado dos agrotóxicos.

Tivemos acesso ao conteúdo através do aplicativo Globoplay que disponibiliza trechos e até programas completos da grade da emissora Globo para assinantes. Qualquer pessoa física pode ter acesso ao aplicativo desde que faça um cadastro para se tornar assinante com uma mensalidade de R\$21,90, os primeiros trinta dias do serviço são gratuitos para teste então foi desta maneira que utilizamos o produto sem custos.

Nosso objetivo nessa etapa foi de demonstrar com casos reais de pessoas comuns (agricultores, lavradores, alunos de escolas públicas e creches) que se intoxicaram com agrotóxicos e as consequências desta intoxicação.

Em uma dessas incursões a jornalista responsável pela matéria veio até o laboratório de pesquisa onde nosso convidado realizou seus testes *in situ* e sua orientadora da tese de doutorado a Prof. Dra. Cláudia Bueno dos Reis Martinez, docente da Universidade Estadual de Londrina, deu entrevista ao programa onde tivemos a oportunidade de ver onde as pesquisas nesta área são desenvolvidas.

Ter essa reportagem tão minuciosa, específica à região onde se encontra a UENP e os domicílios dos cursistas como instrumento de aprendizagem foi uma feliz coincidência que tivemos durante o período em que o curso de extensão era aplicado, porém nada impede que o professor que deseje abordar a perspectiva CTSA busque na internet ou serviços de streaming, vídeos, séries, documentários, filmes, músicas etc. para melhor contextualização e instrumentalização do tema que escolher abordar.

A reportagem trouxe ainda alternativas ao manejo de pragas que visa reduzir o uso dessas substâncias.

Objetivando a aproximação do cientista com o graduando, o Prof. Dr. Carlos Eduardo Delfino Vieira aceitou nosso convite para a participação por meio de Web Conferência relatar sua trajetória como pesquisador científico, as dificuldades que enfrentou, as oportunidades que lhe teve ao iniciar nesta área e como esse conhecimento é colocado em prática em sua vida atualmente.

Esta etapa serviu como meio de aproximação dos cursistas à figura do pesquisador pois acreditamos que esta pode ser uma boa forma de despertar o interesse pela produção científica.

É importante que os estudantes em formação inicial docente possam ter a noção de que podem e devem seguir se aperfeiçoando após a graduação, que o caminho para um mestrado e doutorado é árduo, porém com determinação e foco é possível alcançar tais títulos.

Após esta breve apresentação do pesquisador, o mesmo apresentou dados de sua pesquisa recente, Tese de seu doutorado intitulada: *Uma abordagem integrada para avaliação dos efeitos de contaminantes agrícolas em peixes: testes in situ e em laboratório, bioacumulação e respostas de múltiplos biomarcadores* (2018).

Para esclarecimento das técnicas utilizadas para coleta de amostras, elaboração da pesquisa e resultados.

Sua pesquisa se refere aos testes que fez *in situ* e em laboratório em peixes da espécie *Prochilodus lineatus*, mais conhecidos como Curimatá, que analisou os efeitos da contaminação aquática por agrotóxicos nestes organismos.

A razão de trazer esses dados da pesquisa em questão é o de demonstrar que mesmo sendo utilizados da forma que a atual lei de agrotóxicos (Lei nº 7.802/89) prevê, essas substâncias já estão demonstrando riscos à saúde humana, contaminando o solo, água e ar. O que, portanto, remete a proposição do PL 6299/02 discutido no primeiro momento deste curso, o qual prevê dentre outras coisas o aumento do uso de agrotóxicos bem como a desburocratização para a venda.

Após a fala do pesquisador os alunos puderam fazer perguntas ao mesmo que prontamente as respondeu o que propiciou um momento bem relevante para nosso curso.

Uma das perguntas foi se o pesquisador sabia se mais pesquisas como esta haviam sido feitas em outros estados já que a mesma se trata de um levantamento feito em uma determinada região.

Esta preocupação com pesquisas em outras regiões do Brasil nos deu um *feedback* positivo quanto ao envolvimento dos cursistas com o tema e a tomada de atitude para que a informação chegue à população.

Ao final desta atividade foi solicitado aos cursistas que respondessem a Síntese Avaliativa (APÊNDICE C).

Quadro 5 – Curso de Extensão Módulo V

MOMENTO PEDAGÓGICO	OBJETIVOS	ATIVIDADES
APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	- Elucidar a importância de se pôr em prática os conhecimentos obtidos durante o período do curso; - Verificar a interpretação e compreensão do tema abordado no curso feitas pelos cursistas através da apresentação de suas propostas pedagógicas; - Discutir sobre possíveis encaminhamentos para aplicar o conhecimento obtido; - Analisar as facilidades e dificuldades que os cursistas tiveram no segundo módulo e suas percepções sobre. - Promover um ambiente de confraternização e troca de concepções acerca do curso ofertado.	Etapa 1: Abertura do Momento Pedagógico → Acolhida dos cursistas para início das apresentações de seus projetos Etapa 2: Apresentação de proposta pedagógica → Apresentação dos grupos de uma proposta pedagógica para aplicação do conhecimento obtido no curso em sala de aula. → Discussão de possíveis encaminhamentos e ajustes para a aplicação das propostas apresentadas Etapa 3: Reflexão → Discussão a respeito de tudo o que foi visto e dito neste módulo; → Síntese avaliativa. (APÊNDICE C) → Avaliação Final (APÊNDICE D) Etapa 4: Confraternização → Coffee Break

Fonte: Autoria própria (2019)

O último módulo foi dedicado ao Terceiro Momento Pedagógico, a Aplicação do Conhecimento.

Como dito anteriormente no módulo três pedimos aos cursistas que formassem quatro grupos encaminhamos leituras para nortear seus estudos e pedimos que nos trouxessem exemplos de propostas didáticas para a aplicação do conhecimento que obtiveram no curso no ensino fundamental usando o mesmo tema que utilizamos: os agrotóxicos.

Deixamos os estudantes livres para escolherem qual abordagem utilizar e o tipo de proposta (sequências didáticas, jogos, aula de campo, etc).

Portanto neste encontro nos focamos em analisar as apresentações de cada grupo e a forma que cada um encontrou de aplicar o conhecimento.

O encontro iniciou com uma breve discussão de forma a incentivar e direcionar os estudantes para as apresentações. Esta discussão teve como objetivo tranquilizar os cursistas, deixá-lo um pouco mais confortáveis em apresentarem suas propostas para toda a sala e deixar claro de que não se tratava de uma avaliação com algum tipo de ônus aos participantes.

Deixamos claro de que aquele era um momento de troca de idéias, de discussão a respeito do que foi visto ao longo das últimas quatro semanas, de exporem suas percepções a respeito do tema enquanto professores em formação inicial, o aprendizado que tiveram e a forma como pretendem abordar esse conteúdo e aplicar a perspectiva CTSA em sala de aula.

Feitas as considerações iniciais foi dado início as apresentações.

As apresentações seguiram uma ordem pré estabelecida em sorteio feito pela ministrante e de conhecimento de todos os cursistas.

Todos os quatro grupos apresentaram suas propostas porém, como cada grupo tinha uma média de seis integrantes e visando uma aula mais dinâmica e atrativa para os ouvintes, foram orientados que não haveria necessidade de todos serem apresentadores do trabalho mas, que ao final da apresentação haveriam indagações para o grupo todo responder.

O primeiro grupo sugeriu uma sequência didática de quatro dias e/ou oito horas aulas para a abordagem do tema. Indicaram que seria interessante realizar uma avaliação diagnóstica inicial para análise do conhecimento prévio dos alunos e que esta seria feita de forma oral. Nos disseram que tentariam fazer dessas aulas o mais dinâmicas possíveis com atividades que integrassem a sala toda como jogos para atrair o interesse dos alunos pois acreditavam que somente aulas ditas mais tradicionais não seriam suficientes.

O segundo grupo nos trouxe um modelo didático, um jogo de tabuleiro denominado “Toxic Game” que seria aplicado após algumas aulas de instrumentalização desses alunos perante ao tema dos agrotóxicos.

Este grupo construiu esse jogo de tabuleiro do zero com o auxílio de materiais de fácil acesso de professores. Os materiais utilizados foram um pedaço grande de papelão, lápis, caneta, lápis de cor, régua, cola, tesoura, cartolinas de cores diferentes e gravuras recortadas que remetiam ao uso dos agrotóxicos e seus malefícios.

A proposta do jogo é que seria jogado por quatro alunos de cada vez ou quatro grupos de alunos que teriam cada um um caminho no tabuleiro para percorrer, estes caminhos iniciavam na extremidade de cada lado do tabuleiro e terminava no meio deste.

Para iniciar o jogo o participante deveria escolher uma carta de cor verde (mesma cor do início do trajeto) que continha uma pergunta que seria feita pelo professor que etivesse aplicando o jogo.

As perguntas eram de multipla escolha sobre os agrotóxicos e noções de agroecologia com quatro alternativas e com um número específico de casas que o jogador poderia avançar se respondesse corretamente As três últimas casas do caminho foram pintadas na cor vermelha para indicar a troca de cor das cartas que deveriam ser escolhidas.

O que nos chamou mais atenção foi a explicação do grupo para a finalização do jogo. Os cursistas explicaram que assim que o primeiro aluno ou grupo chegasse ao fim do trajeto no tabuleiro não seriam considerados vencedores de coisa alguma e a palavra Game Over no meio do tabuleiro indicando o final do jogo queria transmitir a idéia de que mesmo tendo aquele conhecimento sobre o assunto ainda não estavam

em vantagem em relação aos seus colegas pois os agrotóxicos e seus malefícios estavam presentes na vida de todos.

O grupo nos esclareceu que quiseram desta forma mostrar aos alunos que somente o conhecimento sobre este assunto sem uma ação a respeito de nada adiantaria. Portanto, utilizaram deste jogo como uma forma de incluir um modelo didático dinâmico mas com um formato que fomentasse a reflexão e tomada de atitude de seus alunos.

O terceiro grupo fez uma apresentação de slides para exemplificar a proposta que escolheram e esta se basearia nos três momentos pedagógicos como forma de organizar os conteúdos a serem abordados. Inicialmente propuseram uma discussão inicial para diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos e seguindo a ordem do momentos pedagógicos propuseram uma problematização a respeito da alimentação dos alunos os indagando sobre se sabiam informar sobre a procedência dos alimentos consumidos em suas casas. A indagação era se estes alimentos eram comprados em feiras livres com produtos advindos de pequenos produtores locais ou comprados diretamente de grandes supermercados.

Ao longo do curso foi dito aos cursistas que os alimentos advindos de feiras livres e de pequenos produtores tem maiores chances de serem produtos com menos agrotóxicos devido ao fato de que estas feiras geralmente tendem a vender produtos sazonais e os produtores sendo de áreas mais próximas do consumidor final seus produtos não precisam ter uma durabilidade tão alta pois o período entre a colheita e a venda são menores.

Para o momento de Instrumentalização as cursistas do grupo trouxeram um vídeo para uso em sala de aula que encontraram na internet. Tratava-se de uma animação gráfica que continha uma historinha sobre os agrotóxicos, seu uso nas lavouras, consequências do uso em excesso, etc.

Na finalização da proposta e para uso do terceiro momento pedagógico a Aplicação do Conteúdo as cursistas optaram por sugerir aos alunos que fizessem uma investigação nos supermercados de suas cidades se na área de hortifruti haveriam etiquetas que indicavam a procedência de cada produto.

Esta atividade segundo as cursistas uma forma de despertar nos alunos uma curiosidade em saber de onde vem seus alimentos, quem o produz e de que forma o faz.

O quarto e último grupo sugeriu o uso de uma sequência didática que abordasse o tema em sala de aula durante seis horas aulas com o auxílio de textos que poderiam ser artigos científicos e/ou textos com sínteses feitas pelos próprios docentes para levar aos alunos o conhecimento científico.

Este grupo também sugeriu um jogo como forma de aplicar o conteúdo. O jogo seria um quiz chamado “Game of Toxic” que poderia ser jogado em equipes para gerar uma maior interação entre os alunos e propiciar um ambiente de troca de ideias e reflexões.

Durante as apresentações todos os grupos foram indagados pela docente ministrante do curso de extensão sobre algumas inconsistências e/ou falta de informações suficientes para um melhor entendimento da proposta e todos souberam responder de forma satisfatória. Houveram também discussões entre os cursistas que apresentavam e os que assistiam. Essas interações foram bem pertinentes para que a turma pudesse dialogar sobre a perspectiva CTSA posta em prática e a forma que cada grupo escolheu trabalhar.

Finalizadas as apresentações a etapa de reflexão final foi iniciada. Nesta fizemos nossas considerações finais a respeito do tema, de nossos objetivos como ministrantes ao escolher o tem proposto e principalmente elucidar mais uma vez aos graduandos que eles são professores em formação, que no futuro irão ser formadores de cidadãos. Também foi o momento de esclarecer que acreditamos que, somente sermos mero executores de conteúdos de caráter informativo com grande pertinência para a vida em sociedade, passarmos atividades, sugerirmos atitudes e não seguirmos o mesmo caminho não estaremos aplicando a perspectiva CTSA de forma correta tampouco contribuindo efetivamente para a preservação do meio ambiente.

Reflexão feita foi dado aos estudantes o momento para responderem a Síntese Avaliativa (APÊNDICE C) desse encontro e também uma avaliação final (APÊNDICE D) que continham as mesmas questões da investigação inicial a fim de obtermos um

feedback do conhecimento adquirido no curso de extensão bem como possíveis contribuições para a formação inicial do participantes

Após todos os participantes completarem essa tarefa foi oferecido em uma outra sala de aula disponível na universidade um lanche. Este momento serviu para uma confraternização final dos cursistas, ministrantes e professor coordenador da Residência Pedagógica.

O presente curso seguiu uma sequência de conteúdos pré estabelecidos em consonância com os objetivos pretendidos mas também seguindo gradualmente o progresso dos estudantes em cada atividade proposta.

3 CONSIDERAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

Esta ação didática formativa (curso de extensão) foi planejada para assumir como princípio a formação dos futuros professores de Ciências e Biologia para atuarem na Educação Básica de forma a possibilitar a sua reflexão, participação e na realização de sua prática docente.

Assim posto, ressaltamos como condição principal que os docentes da Educação Básica adquiram o conhecimento e preparação referente à temática, de modo a atender as necessidades emergentes que ocorrem no ensino.

Nossa escolha de assunto principal a abordar no curso foram os Agrotóxicos pois acreditamos ser um assunto pertinente a área de ensino de Ciências/Biologia, e por estas substâncias serem largamente utilizadas em nosso país somando a este dado o Projeto de Lei nº6299/02 em processo de finalização para aprovação.

A finalidade de desempenhar os pressupostos de uma formação inicial de professores mais sensíveis a temáticas sobre avanços científicos e tecnológicos recentes que geram impactos positivos e negativos na sociedade e no ambiente foi um agente norteador do curso.

Ressaltamos aqui que a temática sobre as relações CTSA é ampla e pode ser abordada por todas as disciplinas da grade curricular da Educação Básica brasileira contemplando os mais diversos assuntos.

Portanto, recomenda-se o desenvolvimento e aplicação desta ação didática formativa com futuros professores da Educação Básica, podendo ser apenas modificado o assunto principal abordado. Pode-se então ser trabalhado com graduandos dos mais diversos cursos de formação docente inicial atentando para escolha de um assunto mobilizador de discussões sobre as relações CTSA e que auxilie na aplicação da perspectiva CTSA na prática docente.

4 SUGESTÕES DE LEITURA

Sugerimos a seguinte lista de textos, artigos, legislações, relatórios e livros aos interessados em aprender um pouco mais sobre a temática:

ANGOTTI, J.A.P. e AUTH, M.A.; Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação. **Revista Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.15-27, 2001 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/02.pdf>> Acesso em 15 abr. 2019.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, 2001, p.1-13. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132001000100001&script=sci_arttext>. Acesso em 13 jun. 2019.

BINATO, P. F., CHAPANI, D. T., DUARTE, C.S. Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. **Alexandria**, v. 8, n. 1, 2015, p. 131-152. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p131>>. Acesso em 19 jun. 2019.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo. FFLCH-USP, 2017. Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/55a-legislatura/pl-6670-16-politica-nacional-reducao-agrotoxicos-2/documentos/audiencias-publicas/LARISSABOMBARDIUSP.pdf>> Acesso em 4 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 7.802/89**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D.F., 12 jul.1989. DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

PRAIA, J. F.; GIL- PÉREZ, D.; PEÑA, VILCHES A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n2/v13n2a01>>. Acesso em 05 jun. 2019.

PIGNATI, W.; OLIVEIRA, N; SILVA, A. M. C. da. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4669-4678, 2014. Disponível em:< <https://www.scielo.org/article/csc/2014.v19n12/4669-4678/pt/>> Acesso em 10 jun. 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a presente aplicação deste material didático pudemos perceber que formar professores que entendam o que são as relações entre CTSA e como inserir a perspectiva CTSA em suas aulas se faz primordial no cenário atual da educação.

A temática escolhida para ser o foco do estudo e que deu estrutura ao curso – o uso dos agrotóxicos no Brasil - foi bem aceita entre os estudantes que se demonstraram interessados em adquirir mais conhecimento sobre.

Partindo dessa constatação, acreditamos que para a replicação deste produto possa ser considerado um período maior de tempo para a abordagem. A fase de instrumentalização pode ser ampliada para uma abordagem mais aprofundada dos malefícios dos agrotóxicos e mecanismos de ação de cada classe dessas substâncias.

Para a fase de aplicação do conhecimento também sugerimos um maior tempo para a prática da tomada de atitude e inserção de soluções. No início da esquematização da proposta pensamos em levar os estudantes para darem palestras em uma escola de educação infantil que estivesse próxima a alguma fonte direta de contaminação hídrica por agrotóxicos, porém, infelizmente não tivemos tempo hábil para tal prática.

Todos os vídeos utilizados e aqui mencionados são de propriedade da emissora Rede Globo de televisão e ficam disponíveis em sua plataforma paga Globoplay pelo período em que a mesma determina.

Reiteramos que a Produção Técnica Educacional aqui apresentada se configura como uma alternativa para o ensino e aprendizagem da perspectiva CTSA em sala de aula, visando a formação de docentes reflexivos e comprometidos a levar a seus futuros alunos o conhecimento dos aspectos de Ciência e Tecnologia que geram impactos negativos na Sociedade e Meio Ambiente.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J.A.P. e AUTH, M.A.; Ciência e Tecnologia: Implicações Sociais e o Papel da Educação. **Revista Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.15-27, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/02.pdf>>. Acesso em 15 abr. 2018.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, 2001, p.1-13. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132001000100001&script=sci_arttext>. Acesso em 13 jun. 2017.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1983-2117200000020011000008&lng=en>. Acesso em: 13 mai. 2017.

BINATO, P. F., CHAPANI, D. T., DUARTE, C.S. Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. **Alexandria**, v. 8, n. 1, 2015, p. 131-152. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p131>>. Acesso em 19 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D.F., 12 jul.1989.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **A formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez. 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, D., D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez Editora, 2002.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. **Science Education, Hoboken (Estados Unidos): John Wiley & Sons**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. Disponível em: <http://www.kcvss.ca/martin/EdCI/literature/literacy/Laugksch_Scientific_Literacy.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2018.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P dos. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, v. 2, n. 2, 2002, p. 110-132. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>> Acesso em 13 jun. 2017.

PRAIA, J. F.; GIL- PÉREZ, D.; PEÑA, VILCHES A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n2/v13n2a01>>. Acesso em 05 jun. 2017.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2008, p. 109-131. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>>. Acesso em 11 jun. 2017.

SASSERON, L. H., MACHADO, V.F. **Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar Física**. 1. ed. São Paulo. Ed. da Física, 2017.

SCHWARTZMAN, S. A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 2, p. 361-395, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648864>>. Acesso em 10 ago. 2018.

SOARES, M. **Letramento e Alfabetização**: as muitas facetas. Texto apresentado na 26a Reunião da ANPED, Poços de Caldas.2004. <<http://www.anped.org.br/26/outrostextos/semagdasoares.do>>. Acesso em 18 set. 2017

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n. 1, 2008, p. 31-39. Disponível em: <<http://198.136.59.239/~abengeorg/revista/index.php/abenge/article/view/34>>. Acesso em 11 jun.2017.

VAZ, C. R., FAGUNDES, A. B., PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. **Anais...** . In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 1, Curitiba. p. 98-116. 2009. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf> Acesso em 29 jun.2017.

VIEIRA, C. E. D. **Uma abordagem integrada para avaliação dos efeitos de contaminantes agrícolas em peixes**: testes in situ e em laboratório, bioacumulação e respostas de múltiplos biomarcadores. Londrina, 273 f., 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Londrina.

ZABALA, A. **A Prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Nome: _____ Data: _____

1) O que você sabe sobre relações CTSA?

2) Já ouviu falar sobre Letramento Científico? Se sim, conceitue com suas palavras.

3) Já leu algum artigo científico a respeito da perspectiva CTSA em sala de aula? Explique.

4) Já teve alguma participação em programas ou projetos que tenham envolvido essa temática? Recordar-se o momento e o nome dos projetos/programas ou situações as quais tenha ocorrido?

- 5) Na sua opinião o professor de ciências/Biologia tem que discutir essas relações em sala de aula? De que modo?

- 6) Cite um exemplo de uma situação/tema do cotidiano que poderia ser abordada em sala de aula por esta perspectiva.

APÊNDICE B

Resumo do Projeto de Lei nº 6.299/02

Veneno ou Remédio? Entenda o que propõe o Projeto de Lei nº 6.299/02

Autor

Senado Federal - Blairo Maggi - SPART/MT

Apresentação

13/03/2002

Ementa

Altera os arts 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Classificação

Hoje: agrotóxico.

PL 6299/02: o termo "produto fitossanitário", inicialmente sugerido pelo relator, foi modificado para "pesticida".

Registro temporário de agrotóxico

Hoje: não existe.

PL 6299: no caso dos novos produtos empregados em experimentos e pesquisas, o projeto permite registro temporário de 30 dias. Nesse caso, os produtos receberão um registro temporário, desde que possuam especificações idênticas em pelo menos 3 dos 37 países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e na Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), desde que utilizado na mesma cultura agrícola.

Controle do registro

Hoje: três órgãos atuam no controle – Ministério da Saúde, Ibama e Ministério da Agricultura, com tramitação simultânea nos três órgãos e em processo 100% manual.

PL 6299/02: processo passa ser digital e unificado, sob responsabilidade do Ministério da Agricultura. Os outros três órgãos emitem parecer sobre o produto em questão, mas sem que a Agricultura precise esperar a conclusão desse procedimento

Prazo de registro

Hoje: 120 dias até a liberação do produto por meio de parecer. Devido à burocracia, alguns casos consomem anos de processo.

PL 6299: dois anos até a liberação. O relator pretendia fixar prazo de 12 meses, em caráter preparatório, com o objetivo de que o produto estivesse liberado para ingresso no mercado em até três anos.

Além da mudança na gestão da regulamentação dos agrotóxicos no Brasil o PL 6299/02 possui outras propostas dentre elas as mais polêmicas são:

- a) Só seria proibido o registro de agrotóxicos que revelem características teratogênicas, carcinogênicas, mutagênicas, distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor em caso de risco inaceitável comprovado cientificamente.
- b) A obrigatoriedade de receita expedida por um engenheiro agrônomo para a utilização de agrotóxicos não será mais um empecilho para a compra dessas substâncias, de acordo com o PL apenas sua regulamentação seria necessária.
- c) Possibilidade de exportação dispensando a realização e apresentação dos estudos agrônômicos, toxicológicos e ambientais (que são feitos atualmente) para casos de produção de agrotóxicos no Brasil cuja finalidade exclusiva seja a exportação.

Referências:

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa contra o PL 6299/02.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/rss/-asset_publisher/Zk4q6UQCj9Pn/content/agrotoxicos-anvisa-e-contraria-ao-pl-6299-02-/219201?inheritRedirect=false> 02 jul.2018. Acesso em 04 jul. 2018.

BRASIL. Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D.F., 12 jul.1989.

MAGGI, B. Projeto de Lei nº 6.299 de 13 de março de 2002. Propõe alterações nos arts 3º e 9º da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Senado Federal**. Brasília, D.F., 13 mar. 2002.

APÊNDICE C

Síntese Avaliativa

Nome: _____ Data: _____

1) O que você aprendeu hoje?

2) De que forma aprendeu?

3) Quais dificuldades teve?

4) Quais facilidades teve?

5) Faça uma síntese do encontro de hoje.

APÊNDICE D

Questionário de Avaliação Final

Nome: _____ Data: _____

7) O que você sabe sobre relações CTSA?

8) Já ouviu falar sobre Letramento Científico? Se sim, conceitue com suas palavras.

9) Já leu algum artigo científico a respeito da perspectiva CTSA em sala de aula? Explique.

10) Já teve alguma participação em programas ou projetos que tenham envolvido esta temática? Recorda-se o momento e o nome dos projetos/programas ou situações as quais tenha ocorrido?

11) Na sua opinião o professor de ciências/Biologia tem que discutir essas relações em sala de aula? De que modo?

12) Cite um exemplo de uma situação/tema do cotidiano que poderia ser abordada em sala de aula por esta perspectiva.
