

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Ciências e Matemática - PPGECM



Dissertação de Mestrado

**CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química
para o ensino profissionalizante**

Edimilson Antonio Bravo Porto

Pelotas, 2015



CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química para o ensino profissionalizante
Edimilson Antonio Bravo Porto
Dissertação de mestrado, 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Ciências e Matemática - PPGECM



Dissertação de Mestrado

**CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química
para o ensino profissionalizante**

Edimilson Antonio Bravo Porto

Pelotas, 2015

Edimilson Antonio Bravo Porto

**CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química
para o ensino profissionalizante**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação .

Orientador: Verno Kruger

Pelotas, 2015

Edimilson Antonio Bravo Porto

CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química
para o ensino profissionalizante

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 03.07.2015

Prof. Dr. Verno Kruger (Orientador)
Doutor em Educação pelo PPGECEM/Ufpel

Prof. Dr. José Cláudio Del Pino
Doutor em Educação pelo PPGECEQVS/Ufrgs

Prof. Dr^a. Denise Nascimento Silveira
Doutora em Educação pelo PPGECEM/Ufpel

Prof. Dr^a. Maira Ferreira
Doutora em Educação pelo PPGECEM/Ufpel

Catalogação na Publicação (CIP)

P853 Porto, Edimilson Antonio Bravo

CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química para o ensino profissionalizante / orientador Verno Kruger . — Pelotas, 2015.
219 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

1. Química – Ensino. 2. Educação Profissional I. Kruger, Verno. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos que faço aqui não são definidos por ordem de importância, já que é a conjunção de todos que agradeço aqui a razão de poder estar realizando mais esta conquista. Também espero que este não seja levado como uma mera formalidade, pois refletem verdadeiramente meu sentimento durante o curso.

Ser professor e aluno ao mesmo tempo me traz uma visão privilegiada da relação professor-aluno. Por este motivo, gostaria de agradecer ao meu orientador Verno Kruger por ter tido a coragem de me aceitar como orientando e de ter dado a oportunidade de compartilhar de seu conhecimento, suas ideias, seu exemplo de como ser um pesquisador e professor de qualidade, assim como cidadão. O que aprendi nas nossas reuniões, nossos trabalhos em conjunto e principalmente nesta dissertação sempre fará parte tanto da minha carreira como da vida. Agradeço também por ter paciência devido a imaturidades acadêmicas que posso ter apresentado durante este curso de mestrado, estas que certamente me ensinaram a ser um pesquisador melhor.

Agradeço também aos professores que fizeram parte das disciplinas cursadas neste mestrado e, em especial ao PPGECEM-UFPEL por oportunizar a formação continuada a profissionais, quer como eu, por anos ou décadas, mantiveram-se afastados da academia. Graças a vocês sei que fazer a minha parte pode realmente mudar a vida de um aluno, assim como o trabalho de vocês mudou a minha. Assim como aos professores, agradeço ao IFRS e aos seus fantásticos alunos, por permitirem e por fazerem parte efetiva na realização deste curso de mestrado.

Aos meus colegas de mestrado, sem distinção, que participaram ativamente no meu crescimento durante todas as discussões em aula, durante o café ou nos corredores, todos foram essenciais para a formação deste trabalho.

Por fim, agradecer ao meu porto seguro, a minha família. A minha esposa Maria Cristina que por mais de 30 anos continua me alavancando e não deixando-me jamais esmorecer. Ao meu filho Frederico, pois acredito em educar pelo exemplo, onde para ser um norte em sua formação, é necessário que apresentasse um caminho. Aos meus pais, Helvécio e Maria Regina, ele infelizmente não acompanhou o final dessa conquista, e minha pequena/grande mãe - onde apesar do pouco estudo – agradeço seus ensinamentos e principalmente pela educação que me conferiram.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática
Mestrado Profissional
Universidade Federal de Pelotas

CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química para o ensino profissionalizante

AUTOR: Edimilson Antonio Bravo Porto

ORIENTADOR: Verno Kruger

Data e Local da Defesa: Pelotas, 03 de julho de 2015.

Essa dissertação de mestrado tem por objetivo analisar os resultados do desenvolvimento de um projeto de ensino de Química para um curso técnico de agropecuária de um IF fundamentado em pressupostos Ciência-Tecnologia-Sociedade(CTS). Foi desenvolvido em uma turma de concluintes do curso. Neste projeto de ensino foram propostas ações facilitadoras a partir de um enfoque CTS para o processo de ensino e aprendizagem em Química na educação profissional. Foi promovido o conhecimento de conceitos básicos e das implicações sociais da Química no cotidiano dos técnicos em agropecuária do IFRS e a formação integral do estudante como cidadão. Além da análise do projeto de ensino aplicado, esse trabalho começou com um levantamento histórico sobre ensino técnico a fim de qualificar o pesquisador no ambiente da pesquisa. Na sequência do desenvolvimento do projeto, foi definida a opção da estrutura curricular CTS que é apresentada com seus referenciais teóricos. Posteriormente a metodologia escolhida, estudo de caso com observação participante, uma vez que o pesquisador é professor dos alunos envolvidos na pesquisa e finalmente o projeto com seus resultados. A escolha pelos produtos químicos utilizados por esses futuros técnicos, como agrotóxicos e produtos de uso veterinário nortearam o desenvolvimento do projeto. A análise do desenvolvimento do projeto permitiu identificar uma mudança de comportamento nos alunos com relação a suas práticas profissionais e ao meio ambiente, uma conscientização sobre o uso seguro de agrotóxicos e produtos veterinários, além da construção da autonomia dos alunos. Esses resultados estão sendo utilizados como referência para mudanças curriculares no respectivo curso.

Palavras-chave: ensino de Química, CTS, educação profissional

ABSTRACT

Masters dissertation
Graduate Program in Science and Mathematics Teaching
Professional Masters
Federal University of Pelotas

CTS: a possible approach in Chemistry Teaching for vocational education

AUTHOR: Edimilson Antonio Bravo Porto

SUPERVISOR: Verno Kruger

Date and Place of defense: Pelotas, July 3, 2015.

This dissertation aims to analyze the results of the development of chemistry teaching project for a technical course in farming of IF based on Science-Technology-Society assumptions (CTS). It was developed in a graduating class of the course. In this educational project have been proposed enabling actions from a CTS approach to teaching and learning in chemistry in vocational education. It was promoted knowledge of basic concepts and social implications of chemistry in the technical routine in agricultural IFRS and the integral formation of the student as a citizen. In addition to the analysis of applied educational project, this work began with a historical survey of technical education in order to qualify the researcher in the research environment. Following the project development has been defined the curriculum CTS option that appears with their theoretical frameworks. Later the chosen methodology, case study participant observation, since the researcher is Professor of students involved in the research and finally the project with its results. The choice by the chemicals used by these future technicians, as agrochemicals and products for veterinary use guided the development of the project. The analysis of the project development allowed us to identify a change of behavior in students in relation to their professional practices and the environment, an awareness on the safe use of pesticides and veterinary products as well as construction of pupils' autonomy. These results are being used as a reference for curriculum changes in its course.

Keywords: Teaching Chemistry, CTS, professional education

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 01	– Levantamento dos alunos de 2013
APÊNDICE 02	– Formulário de autorização para participar da pesquisa
APÊNDICE 03	– Conhecimentos prévios no primeiro contato
APÊNDICE 04	– Conhecimentos prévios planejados
APÊNDICE 05	– Tabelas de identificação dos produtos
APÊNDICE 06	– Relatórios das palestras com veterinário e engenheiro agrícola, agricultura orgânica.....
APÊNDICE 07	– Resenhas produzidas para confecção de banners
APÊNDICE 08	– Folder dos produtos químicos

IMAGENS

IMAGENS 01 – Alunos no laboratório de informática

IMAGENS 02 – Alunos apresentando seus seminários

IMAGENS 03 – Atividade de consenso

SUMÁRIO

1. Introdução, evolução profissional e objetivos da dissertação.....	01
2. Histórico do ensino técnico e dos Institutos Federais.....	12
3. O Ensino de Química	38
4. CTS – Minha opção teórica	47
5. Metodologia	80
6. O projeto de ensino	91
7. Análise dos resultados.....	118
8. Considerações finais	120
9. Referências	124
10. Apêndices.....	132
11. Imagens	172
12. Produtos.....	175

1. Introdução

Nos tempos atuais, são numerosas e contínuas as descobertas e novidades no campo da Ciência e da Tecnologia. É preciso compreender e participar de forma mais efetiva da sociedade; entretanto, para isso, saber apenas manusear as novas tecnologias não é suficiente. Assim, um conhecimento mais aprofundado da inserção das novas tecnologias na sociedade se faz necessário para que seja possível a todos os cidadãos uma participação consciente nas decisões políticas.

O atual Ensino de Ciências, contudo, está longe de possibilitar ao aluno uma participação de forma consciente nessas decisões. Apesar de já possuímos uma grande quantidade de pesquisas na área, o ensino de Química real, ministrado na maioria das escolas, ainda se resume a um emaranhado de fórmulas e teorias.

Por outro lado, o sistema de avaliação adotado faz com que o aluno estude para fazer provas. Inverte-se, assim, o processo. Os exames deixam de ser uma verificação da aprendizagem para se transformarem no objetivo dela, ficando toda a aprendizagem contaminada por essa inversão. O ensino acaba visando à solução de certos tipos de problemas, o que acarreta um adestramento em função das soluções esperadas.

Essa dissertação surge a partir do começo de duas trajetórias novas e quase concomitantes, o ingresso como docente do IFRS e pouco mais de um ano depois, o ingresso no PPGECM da Ufpel.

O desconhecer sobre ensino técnico e sobre os IFs desenvolveu a necessidade de conhecer essa realidade, fazendo com que durante boa parte do primeiro ano do curso de mestrado fosse dedicado a história tanto do ensino técnico como dos IFs, motivo pelo qual dedico boa parte dessa dissertação a esses estudos, pois foram relevantes para interpretar, diferenciar e evoluir com esse modelo de ensino e compreender onde estou inserido e que era a certeza de que seria meu objeto de estudo.

Sendo um docente criado no ensino tradicional, onde o professor é tido como centro do processo, indicando o que é certo ou errado e os caminhos que se deve seguir. Portanto, onde a maioria dos alunos coloca o professor como o grande responsável pelo processo de aprendizagem e espera, passivamente, que

ele dê as respostas e soluções para os problemas encontrados, aprendi durante o desenvolvimento das disciplinas do mestrado algumas formas contemporâneas de pedagogia no ensino das ciências.

Então, durante o 33º EDEQ em Ijuí, em 2013, onde fui apresentar um trabalho sobre a história do ensino técnico, entre outras, assisto uma palestra com o Prof. Wildson dos Santos, sobre ensino CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Já havia lido sobre o tema e, naquele momento, estabeleci que essa seria a proposta ou filosofia didática que eu gostaria de propor ao ensino integrado, estabelecido para os cursos técnicos nos IFs. Meu orientador foi o responsável pelo empurrão que faltava.

Por isso, essa dissertação apresenta um capítulo procurando esclarecer o que vem a ser uma proposta pedagógica por projetos com uma visão CTS e que o projeto desenvolvido seja um produto (um referencial, uma proposta) disponível para outros professores de cursos integrados, não somente de química, mas que possa integrar uma comunidade docente. Propostas a fim de enriquecer o aprendizado escolar têm ganhado destaque, como é o caso da pedagogia de projetos de pesquisa (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998; MARTINS, 2009), em que o aluno, a partir de um problema real, busca hipóteses explicativas para eles, chegando assim às possíveis soluções, para uma formação técnica, sua prática, pois é nesse que o aluno tem contato com conhecimentos científicos e tecnológicos relevantes para sua vida por meio de uma prática marcada pela participação conjunta entre alunos e professores.

Posteriormente, apresento a metodologia escolhida para o desenvolvimento da pesquisa, um estudo de caso com observação participante, onde o pesquisador se insere na realidade dos sujeitos observados tentando entender o comportamento e as transformações dos informantes.

No capítulo 6 apresento o projeto: *“Uma proposta curricular de Ensino de Química para a 3ª série do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFRS, com uma abordagem CTS.”*

Minha evolução profissional

Comecei professor e não me imagino em outra profissão. Considero-me extremamente realizado pessoal e profissionalmente e o meu trabalho de dissertação procura apresentar alternativas as discrepâncias que vão surgindo nos processos envolvendo ensino e aprendizagem da disciplina de química.

Tive muitas vezes que repensá-lo, pois o tempo de docência e os anseios da nova realidade social geraram “paradigmas mentais”, isto é, choque entre a minha prática pedagógica tradicional e a convicção da necessidade de mudar. Para mim, as pesquisas na área de ensino de Ciências e Química realizadas por professores da educação básica e ensino médio, são insuficientes e não esgotadas.

Na procura de possíveis respostas aos muitos questionamentos que estão diretamente associadas à minha trajetória pessoal e profissional como professor, que dediquei-me a essa ensaio . As experiências, as incertezas e os desafios que surgiram ao longo do exercício de minha vida profissional são elementos que me levaram a olhar para novas alternativas curriculares em busca de uma nova perspectiva, diferente daquela que tem norteado a minha prática educativa.

Tenho 53 anos, nasci no dia 08 de janeiro de 1962, sou brasileiro, natural de São José do Norte/RS. Minha infância foi em Mostardas/RS, onde a vida numa cidade interiorana, sem estrada e com baixíssimo poder de comunicação manteve-me numa rotina de pouca expectativa futura – a não ser plantar cebola. Descontente com isso, a perspectiva de estudar significava procurar uma cidade que apresentasse 2º grau (hoje ensino médio). Fiz meu 2º grau em Osório/RS, em uma escola privada, pois era a cidade próxima a residência dos meus pais. A adolescência foi como a de qualquer outro jovem de minha idade, porém longe de casa e dos amigos. Tinha muitos sonhos, poucas realizações. Cometi erros e aprendi muito com os mesmos.

O sonho da Medicina exercia uma pressão. Em 1980, iniciei o curso de Ciências - Licenciatura na FURG (então fundação), hoje Universidade Federal do Rio Grande, onde entrei em segunda opção. No final desse ano comecei a dar aula de Química em um Curso Pré-Vestibular e nunca mais parei. Por isso, digo no início,

que a profissão foi um acaso em minha vida. Terminei a Licenciatura em Ciências no ano de 1982, com um mercado necessitando de graduados.

Fui para o mercado de trabalho tentando conciliar a Licenciatura Plena em Química com o início de uma caminhada profissional. Com a imaturidade dos meus 22 anos, comecei a trabalhar, cursar a Licenciatura Plena em Química, no ano seguinte ingresso também em Engenharia Química e no ano posterior, também em Matemática. Trabalhando e começando uma família, as faculdades foram ficando para trás. Voltei para concluir a Licenciatura em Química, na FURG, já maduro, no ano de 2002.

Profissionalmente, como professor da rede pública municipal em Rio Grande, em 1984, paralelamente trabalhava em Pré-vestibulares. Trabalhei em uma escola estadual por poucos anos e em 1992, rescindi todos os vínculos públicos e fui trabalhar no Colégio Marista São Francisco, em Rio Grande, onde fiquei por 21 anos. Concomitantemente, os cursinhos de Rio Grande e Pelotas ocupavam o resto do tempo. Por alguns anos trabalhei também no Colégio Mario Quintana, em Pelotas.

Durante muitos anos convivi com uma carga horária semanal superior a 60 horas/aula. Esses anos foram de uma docência preocupada única e exclusivamente com a aprovação nos vestibulares das melhores universidades. Convivi com uma população com renda considerável onde os objetivos eram bem claros.

Com o surgimento do ENEM, os Cursos Pré-vestibulares entram numa estagnação e recuam nas oportunidades. Surge então a oportunidade de ingressar nos Institutos Federais. Fiz meu primeiro concurso e posteriormente fui chamado para assumir em Ibirubá/RS, local onde estou atualmente.

Em dezembro de 2011, ingressei no IFRS e essa nova realidade foi o propulsor para uma nova visão na minha prática docente, que funcionou como propulsor dessa dissertação. O Câmpus onde passei a atuar é novo, onde o ensino integrado tem sua primeira turma de formandos em 2013. Essa turma de finalistas são os instigadores dessa, pois é a partir de questionamentos feitos a eles e de suas percepções como primeiros finalistas dos Cursos Integrados, que surgiu uma

direção para essa dissertação de Mestrado do PPGECM da UFPEL, onde ingressei em maio de 2013.

Algumas das respostas mais instigantes que alguns alunos colocaram, formandos de um Ensino Técnico Integrado, foram que eles faziam uma relação da química com o seu cotidiano mas não relacionavam a disciplina de Química com a sua formação técnica. Nesse momento, percebi que minha prática docente consistia em divulgar as “verdades científicas”, torná-las aceitas e repetidas sem a necessária crítica ou especulação sobre outras possibilidades de conhecimento. Hoje entendo que essa minha prática estava orientada segundo um modelo tradicional de ensino (PORLAN E RIVERO, 1998, p.67).

Revendo meu histórico profissional, percebo o quanto as reflexões epistemológicas e didáticas estavam ausentes, tanto no meu período de formação quanto na prática docente que desenvolvi. Não me questionava sobre as práticas pedagógicas estabelecidas, sistematizadas e por mim exercidas. Essa minha postura era favorecida pela organização das escolas onde trabalhei. Nessas, não havia locais para discussões a respeito dessas práticas, das concepções e muito menos de uma formação continuada. Hoje percebo que me faltava conhecimento para mudança além de uma fundamentação teórica para criticar e para agir coletivamente e, assim poder transformar o ensino em minhas práticas dentro do IFRS.

A entrada no programa de mestrado profissional do PPGECM da UFPEL fez com que, ao ir lendo sobre formação continuada ou novas teorias educacionais, mesmo que em artigos, e dialogando com os professores e meus colegas de curso, fosse percebendo que a dimensão de ensino e de aprendizagem era muito maior do que eu concebia. Isso me instigou a tentar superar as práticas vigentes nas minhas concepções e nas escolas onde trabalhava. Todo esse convívio e trocas foram fundamentais para a quebra de paradigmas, pois os pontos de vista das pessoas com as quais dialogava, sendo eles muitas vezes divergentes dos meus, foram por mim levados em consideração.

Embora sempre conseguisse uma ótima relação e diálogo com os alunos, a partir das reflexões e conversas com colegas do mestrado, comecei a ouvir mais

meus alunos, suas vivências, seus relatos do dia-dia e seus interesses. Dialogando com eles pude notar os seus potenciais e suas preferências, o que facilitava nossa convivência e interação. Por muitas vezes, no entanto, como majoritariamente ocorre nas escolas, eu ignorava esse conhecimento que Porlán (1997, p.163) chama de *conhecimento pessoal dos alunos*, que é o conhecimento socialmente construído e compartilhado, mas não organizado em disciplinas. Percebi o quanto esse processo foi importante tanto para mim como para os alunos.

Estas experiências, reflexões e estudos sobre o meu trabalho causaram mudanças significativas nos meus modelos didático-pedagógicos. Percebi também que o conhecimento profissional não é estático e imutável, nem pode ser formulado de maneira fechada e acabada. O desenvolvimento profissional fez-me compreender que evoluir significa construir melhores concepções. Para isso, fazemos as nossas escolhas e torna-se necessário fugir da zona de conforto para entrar em contato com os desafios que a vida nos oferece.

A continuidade nos estudos é uma necessidade no crescimento profissional. O mestrado profissional do PPGECEM surgiu em minha vida a partir do contato com uma ex-aluna e colega, minha e do programa, a mestre Clara Lisandra de Lima Silva, como uma oportunidade e acabei abraçando e não me arrependo nem um pouco, pois, entendo que vem contemplando e até extrapolando tudo o que penso sobre educação e ensino de Ciências.

Nossos documentos oficiais determinam que o desenvolvimento docente deve ser constituído de “[...] *práticas orientadas para o desenvolvimento do pensamento crítico, da aprendizagem ativa, da criatividade, da autonomia, de valores democráticos, do exercício de cidadania* [...]” (BRASIL, 1999, p.43).

Durante o início do mestrado procurei um “norte” para a minha dissertação. Sabia que precisava trabalhar relacionando o Ensino técnico Integrado num formato mais contemporâneo. Durante o decorrer do curso surgiu a afinidade com concepções curriculares e didáticas com um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para desenvolver o Ensino de Química nos Cursos Integrados do IFRS.

Então, em minha dissertação de mestrado, utilizei referências teóricas relacionadas a CTS para desenvolver uma proposta de metodologia curricular de apoio ao professor de Química, no seguimento de Química Orgânica, para os Cursos Técnicos Integrados em Agropecuária.

O objetivo dessa dissertação é propor projetos de ensino de Química que tenham por objetivo uma formação profissional pelo IFRS onde o futuro técnico consiga relacionar suas aprendizagens com uma prática profissional autônoma, crítica e de preservação do meio ambiente.

A unidade didática, uma vez que foi sugerida pelo professor-pesquisador, começa pelos conhecimentos prévios que esses futuros técnicos agrícolas já possuem de substâncias envolvidas em suas práticas, uma vez que estão no final do curso, para desenvolver a cognição necessária sobre as mesmas, relacionar as técnicas com suas responsabilidades sociais e ambientais, com os riscos à saúde e os cuidados quando da manipulação com esses produtos.

Os porquês da dissertação

A definição do tema de minha dissertação surgiu a partir da necessidade de modificar o ensino de química sob a ótica de uma nova realidade profissional, o Ensino Técnico Integrado dentro dos Institutos Federais, realidade essa motivada pelo início de uma caminhada junto aos IFs, um novo desafio após muitos anos de docência.

Trabalhei principalmente em escolas da rede privada e em cursos pré-vestibulares e, então, realizei concurso para o Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS – sendo aprovado numa lista de espera. Após alguns meses fui contatado para assumir uma vaga em Ibirubá (cidade que não tinha conhecimento de sua existência). Após um “conclave” familiar, a decisão de aceitar um novo desafio: cidade longe de casa, novas culturas e realidades.

O IFRS onde fui trabalhar tem 5 anos de existência. É um câmpus agrícola com 103 hectares, onde funcionam 3 Cursos Técnicos Integrados¹ : Agropecuária, Informática e Mecânica, com os quais trabalho, além de 3 Cursos Superiores : Licenciatura em Matemática, Agronomia (em substituição ao curso de Tecnologia de Grãos) e Engenharia mecânica e 2 Cursos Subsequentes : Eletrotécnica e Mecânica. A partir do segundo semestre de 2015, um novo curso superior será oferecido, Ciências da Computação.

Para mim, o Ensino Técnico é uma nova realidade, assim como a burocracia nas instituições públicas e o recém implantado Ensino Técnico Integrado. Ingresso no IFRS em dezembro de 2011 e comecei a lecionar no ano letivo de 2012, achando que estava nos antigos empregos. Porém, rapidamente percebo que estou em outra realidade e que, tanto a minha prática como as estruturas curriculares, necessitam de mudanças.

Com o ingresso no PPGECM em 2013, a minha postura docente começa a sofrer mudanças, determinantes para um aprofundamento de estudos sobre o

¹ O ensino técnico integrado ao ensino médio destina-se aos candidatos que tenham concluído o ensino fundamental e compõe-se das partes relativas ao ensino médio (base nacional comum e parte diversificada) e da formação profissional (ensino técnico). <http://www.etecmlk.com.br/ensino-medio-integrado>

Ensino Técnico Integrado e a necessidade de uma adequação curricular do Ensino de Química para os mesmos.

Para o MEC os IF atuarão em todos os níveis e modalidades da educação profissional o que “abrirá novas perspectivas para o ensino médio, por meio de uma combinação do ensino de ciências naturais, humanidades e educação profissional e tecnológica.” (BRASIL, MEC, 2010, p. 3). Desta forma, verifica-se que a criação dos IF mantém a obrigatoriedade de oferta da maioria das vagas para a educação básica, integrada, profissional, gratuita e *obrigatória*. A questão da obrigatoriedade refere-se não à legislação brasileira de maneira geral, na qual não há a obrigatoriedade de o ensino médio ser todo ele profissionalizante, como definido de 1971 a 1982. No entanto, pode-se afirmar que há a obrigatoriedade de a instituição ofertar o ensino médio profissional integrado gratuito a quem procura as instituições da Rede.

A concepção de ensino integrado é muito diversa e mesmo contraditória, uma vez que há os que ainda defendem a formação exclusivamente técnica enquanto há os que defendem a prioridade para o acesso ao Ensino Superior. O Ensino Médio Integrado resulta de uma luta para superar o tecnicismo e o dualismo no Ensino Médio (técnico ou formativo). Com isso, integrar uma educação básica que, ao mesmo tempo, engendra dimensões gerais ou mais universais e específicas, dimensões técnicas e culturais, políticas, artísticas etc. é o desafio do ensino integrado.

O objetivo fundamental do ensino integrado é por um Ensino Médio unitário, politécnico ou que desenvolva todas as dimensões do ser humano, ainda que isso seja combatido e não realizável dentro das relações sociais capitalistas. Na especificidade do capitalismo dependente e da classe que o produz, não há empenho e interesse de que esse nível de ensino seja para todos e menos ainda que tenham uma perspectiva unitária e de educação integral. (FRIGOTTO, 1983, p. 35-48)

Os 38 IFs, foram criados pela lei 11.892, em 29.12.2008, com a finalidade de ofertar educação profissional e tecnológica em todos os níveis e modalidades e promover a integração e a verticalização da educação profissional,

desde a educação básica até a educação superior, otimizando a infra-estrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão. Segundo a legislação que o instituiu, o Instituto Federal deve constituir-se como centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular e qualificar-se como referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização aos docentes (LEI 11.892/08, art. 6º).

O texto legal também destaca que os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia – IFETs – se propõe a realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo, e promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais². Deve, ainda, orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, a partir de mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural, em cada Instituto Federal (Ibid.).

Pode-se perceber a estreita articulação com os setores produtivos, principalmente na proposta de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas, e na oferta formativa, em benefício dos arranjos produtivos locais. A análise da lei já aponta algumas ambiguidades que vêm gerando interpretações particulares. Uma delas é atribuir o significado de “pesquisa aplicada” à pesquisa dirigida aos setores industriais e empresariais. Porém, a quantidade de finalidades e características expressas na lei, no seu artigo 6º, passa a certeza de que o IFET é, em última análise, mais um modelo alternativo à “universidade de pesquisa”, que vem sendo implementado na América Latina, nos últimos anos, a partir do incentivo explícito do Banco Mundial.

Se analisarmos o documento do Banco Mundial, de 1994, veremos o incentivo à diversificação da educação superior, amparado na crítica ao modelo de ensino superior baseado nas universidades de pesquisa que, segundo o Banco, são muito caras e inadequadas às necessidades e recursos dos países mais pobres. (...) O documento do Banco Mundial de 1999, por sua vez, além de também destacar a necessidade de diversificação das instituições, defende que o sistema de educação superior dos países periféricos deve contar com poucas universidades de pesquisa, seguidas por universidades de formação profissional de quatro anos, institutos isolados e

² Tecnologia social é todo o produto, método, processo ou técnica, criado para solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade (e reaplicabilidade) e impacto social comprovado.

centros vocacionais e/ou de formação técnica com duração de dois anos (OTRANTO, 2006, p.20).

Na proposta político-educacional-financeira do Banco Mundial de criação de instituições de educação superior que tenham custos inferiores aos das universidades, no que se refere aos cursos superiores técnicos, ganha especial destaque a alegação de que estes cursos seriam mais flexíveis, portanto mais integrados ao sistema produtivo, e de menor custo que o universitário tradicional. São ideias que, no Brasil, contam com o incentivo e a anuência dos planejadores da educação, que vêm consolidando esse modelo através de instrumentos legais.

No entanto, Siqueira (2004, p.44) lembra que o Banco Mundial começou a atuar na área educacional na década de 1960, elegendo o ensino técnico vocacional e o ensino superior como prioridades. Ela complementa, afirmando que a visão predominante na época era a de “educação como formadora de mão de obra especializada necessária ao processo de desenvolvimento (entendido como industrialização), e que no campo manifestava-se como a revolução verde (p. 47)”. Mesmo que tempos depois essa prioridade tenha sofrido a influência de outros fatores, no final do século XX e início do século XXI, o ensino superior e o profissional voltaram a fazer parte das prioridades do Banco Mundial e da política educacional brasileira.

Esses arranjos políticos e financeiros reiteraram uma tradição de decisões que não priorizam a formação integral no Ensino Médio da Rede Federal. A verticalidade e o objetivo dos cursos superiores e de pós-graduação transformam esse processo educacional como algo com menor prestígio e valor. Salvo raras exceções de dirigentes e de grupos de docentes e de pessoal técnico e administrativo que pensam diferente, o que se mantém de Ensino Médio nos IFs é “na amarra”.

É objetivando não ser uma “exceção e uma amarra” que procuro com esse trabalho propor mecanismos que propiciem o ensino de química de forma integral e ao mesmo tempo apoiando a formação técnica ao qual o aluno apresenta interesse.

2. Histórico do Ensino Técnico e dos Institutos Federais

Ao longo da história da humanidade, a educação, compreendida como toda comunicação organizada para provocar (trans)formação social, que implica ao menos duas pessoas (ou mais) e um processo de transferência de uma pessoa para outra exerce um papel protagonista na construção e reconstrução de um conjunto social (GENTILLI e FRIGOTTO, 2002, p. 23-24).

Para produzir esse trabalho torna-se necessário a inserção no campo da história da educação que ainda possui uma diversidade de objetos de estudo que podem sofrer análises interpretativas capazes de contribuir para o desenvolvimento das discussões acerca do processo educacional, especificamente relacionados ao ensino técnico e ao ensino de química. Em países como o Brasil, os estudos com enfoque na história da educação podem denunciar não só a estrutura da educação brasileira como também os cenários político e econômico da sociedade de nosso país ao longo de sua história enquanto nação.

A educação é citada por muitos estudiosos como um dos principais requisitos para o desenvolvimento de uma nação. As discussões acerca da educação e de sua respectiva função social se apresentam constantemente ativas nos debates sobre a melhoria das condições de vida da população em geral. Para profissionais de todas as áreas do conhecimento, a educação se mostra como um poderoso elemento de transformação da sociedade. Os investimentos educacionais são colocados por políticos, cientistas políticos e educacionais, gestores e várias áreas, como o principal fator capaz de alterar a trajetória de um povo para um caminho com melhores condições de ser trilhado.

O principal fator de distinção entre o homem e os demais animais é a cultura, que nada mais é que o conjunto das ideias e realizações (materiais e não-materiais) do ser humano. A partir deste ponto de vista, a educação assume grande importância, pois é a responsável pela transmissão, de geração em geração, através da linguagem, da cultura de um determinado povo, de uma civilização.

A história, enquanto uma ciência humana, e, portanto, com toda a sua complexidade, tem a função de construir uma visão sobre o passado que nada mais

é que uma investigação interpretativa e, concomitante a esta, podem surgir outras interpretações de diversos ângulos e com diferentes abordagens.

Breve Histórico do Ensino Técnico no Brasil

De modo geral, a formação para o trabalho nas primeiras décadas do Brasil republicano foi um expediente largamente usado pela classe dirigente como meio de contenção do que ela considerava “desordem social”. Na verdade, sinais presentes em um cenário social dinâmico e em transição, moldado fortemente pelo processo de urbanização, com notável mobilização popular e classista em busca de melhores condições de vida e de trabalho.

Apenas a título de ilustração: data de 1904 a chamada “Revolta da Vacina”, movimento popular ocorrido na cidade do Rio de Janeiro, uma cidade com ruelas estreitas, sujas, cheias de cortiços onde se amontoava a população pobre. A falta de saneamento básico e as condições de higiene fazem da cidade um foco de epidemias, principalmente febre amarela, varíola e peste. A fundação da Confederação Operária Brasileira (COB), em 1906, por iniciativa de sindicatos do Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia, Rio Grande do Sul e Pernambuco, foi um dos mais importantes marcos no processo de mobilização do operariado brasileiro. Em 1907, ocorreu uma greve de pedreiros da cidade de São Paulo, engrossada por outras categorias, reivindicando a redução da jornada de trabalho, elevação de salário, etc.(CONCEFET, 2007, p. 4)

A justificativa do Estado brasileiro, em 23 de setembro de 1909, para a criação de um conjunto de Escolas de Aprendizes Artífices era a necessidade de prover as classes proletárias de meios que garantissem a sua sobrevivência, isto é, prover os “desfavorecidos da fortuna”, expressão contida no Decreto nº 7.566, assinado pelo então Presidente Nilo Peçanha no ato de criação dessas escolas, uma em cada capital federativa, com duas exceções apenas, as duas Escolas de Aprendizes Artífices não situadas nas capitais foram a de Campos, no estado do Rio de Janeiro; e a de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul. Nesse sentido, não há dúvida de que aos objetivos das Escolas de Aprendizes Artífices associavam-se a qualificação de mão de obra e o controle social de um segmento em especial: os filhos das classes proletárias, jovens e em situação de risco social, pessoas potencialmente mais sensíveis à aquisição de vícios e hábitos considerados então “nocivos” à sociedade e à construção da nação.

Na origem dessas instituições, fica identificado a atribuição a essas escolas de importante instrumento de governo no exercício de política de caráter moral

assistencialista. No que pese o enfoque e os limites impostos diante da hegemonia dos aspectos econômicos, a educação profissional e tecnológica, por meio dessas escolas, desempenhou papel relevante no enfrentamento dos desafios surgidos ao longo do processo de desenvolvimento econômico do país. Assim, o surgimento das escolas federais de educação profissional ocorre em um contexto ainda sob o domínio do capital agrário-exportador, porém em um tempo de industrialização vicijante.

O ato que cria as instituições, no entanto, não faz referência à preparação para a indústria, mas, nos anos seguintes ao da criação, o contexto e as declarações do Presidente Nilo Peçanha e da burocracia ministerial reforçam essa hipótese (CUNHA, 2000, p.66).

É no período de 1930 a 1945 que a economia brasileira alterou definitivamente o seu eixo, deslocando-se da atividade agroexportadora para a industrial. É assim plantada a semente do capitalismo industrial nacional, com pesado apoio estatal. A existência das escolas públicas profissionalizantes, de forma explícita, vai ao encontro dos interesses do capital industrial, segundo o novo modelo de desenvolvimento. Em decorrência do processo de mudança da sociedade, essas escolas vão se posicionando, de forma mais direta, vinculadas às políticas de desenvolvimento econômico, aspecto esse que consagrou sua mais visível referência: qualificar mão de obra tendo em vista o seu papel estratégico para o país, característica típica de governos no estado capitalista moderno no que concerne a sua relação com o mercado, objetivo que se complementa com a manutenção, sob controle social, dos excluídos dos processos de produção.

A partir de 1942, as Escolas de Aprendizes Artífices foram transformadas em Escolas Industriais e Técnicas e com isso passam a oferecer a formação profissional em nível equivalente ao secundário. Desse ano em diante, inicia-se formalmente o processo de vinculação do ensino industrial à estrutura do ensino do país como um todo, uma vez que os alunos formados nos cursos técnicos ficavam autorizados a ingressar no ensino superior em área equivalente à da sua formação (MACHADO, 1982, p. 27), direito até então não reconhecido.

Os anos de 1956 a 1961 imprimem a marca do aprofundamento da relação entre Estado e economia. Nesse período, a indústria automobilística surgiu como o grande ícone da indústria nacional e houve investimentos nas áreas de infraestrutura

(especialmente na produção de energia e no transporte) e na educação os investimentos priorizavam a formação de profissionais orientados para as metas de desenvolvimento do país. Foi no ano de 1959 que se iniciou o processo de transformação das Escolas Industriais e Técnicas em autarquias. As instituições ganharam autonomia didática e de gestão e passaram a ser denominadas Escolas Técnicas Federais. Com isso, intensificaram gradativamente a formação de técnicos: mão de obra indispensável diante da aceleração do processo de industrialização.

Já o período de 1964 a 1985 é caracterizado pela modernização da estrutura produtiva à custa do endividamento externo. Em 1971, surgiu o I Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico (PNDE), que trouxe entre as suas prioridades a manutenção do alto nível do Produto Interno Bruto (PIB), o combate à inflação, o equilíbrio da balança comercial e uma melhor distribuição de renda. O I PNDE continha programas específicos e entre eles é possível citar a implantação de Corredores de Transportes, o Programa Petroquímico e o Programa de Comunicações, o que encaminhou para a implantação de cursos técnicos em áreas afins.

Apesar da elevação dos preços internacionais do petróleo e da recessão econômica mundial nos anos de 1970, o Brasil fez opção pela aceleração do crescimento econômico consubstanciada no II PNDE, elaborado para o período de 1975 a 1979. Esse período foi inegavelmente marcado por profundas mudanças na política de educação profissional, o que também se pode justificar pelo seu projeto de desenvolvimento.

Em 1971, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), lei 5.692/71 transformou, de maneira compulsória, todo currículo do segundo grau em técnico-profissional, reflexo desse momento histórico. Um novo paradigma estabelece-se: formar técnicos sob o regime da urgência. Nesse tempo, as Escolas Técnicas Federais aumentaram expressivamente o número de matrículas e implantaram novos cursos técnicos.

Em 1978, três Escolas Técnicas Federais (Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro) foram transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica (lei 6564/78). Essa mudança conferiu àquelas instituições atribuição de atuar em nível

mais elevado da formação, exigência já presente em função do padrão de produção. A essas instituições coube formar engenheiros de operação e tecnólogos (cursos de menor duração). O vínculo com o mundo da produção reafirmou-se. Essa prerrogativa só se estendeu às outras instituições anos mais tarde.

Os anos de 1980 caracterizaram-se por uma nova configuração da economia mundial, reconhecida como globalização³ – processo que veio acoplado à intensificação da aplicação das telecomunicações, da microeletrônica e da informática.

O cenário era de profundas e polêmicas mudanças: a intensificação da aplicação da tecnologia associa-se a uma nova configuração dos processos de produção. A linha de montagem com a robotização e a automação cedeu lugar à produção integrada. Houve mudanças também nos processos produtivos no que se referiu aos métodos de gestão e de manutenção. Nas relações comerciais, houve abertura e desregulamentação dos mercados de praticamente todo o mundo atingido por esse fenômeno. No Brasil, esses anos oitenta e início dos anos noventa foram marcados pela disparada inflacionária, retração do crescimento e grande descontrole da economia, cenário que veio contrariar as expectativas que se projetaram quando da divulgação da meta “formação de técnicos em grande escala”. A promulgação da Lei nº 7.044/82⁴, que alterou dispositivos da Lei nº 5.692/71, referentes à obrigatoriedade da profissionalização, de certa maneira refletiu esse quadro de retração.

As políticas de desenvolvimento nesse período foram inteiramente condicionadas às exigências dos organismos financeiros internacionais e, quase

³ Globalização: termo que designa o fim das economias nacionais e a integração cada vez maior dos mercados, dos meios de comunicação e dos transportes. Um dos exemplos mais interessantes do processo de globalização é o *global sourcing*, isto é, o abastecimento de uma empresa por meio de fornecedores que se encontram em várias partes do mundo, cada um produzindo e oferecendo as melhores condições de preço e qualidade naqueles produtos que têm maiores vantagens comparativas (SANDRONI, 2000).

⁴ A Lei nº 7.044/82 aboliu a exigência da qualificação para o trabalho no 2º grau, ditada pela Lei nº 5.692/71, ficando a habilitação profissional como opcional para os estabelecimentos de ensino.

exclusivamente, as medidas intervencionistas estatais direcionaram-se para o controle da inflação.(MEC - IF - Concepções e Diretrizes – 2010, p12)

Na segunda metade da década de 1990, o movimento das instituições federais de educação profissional e tecnológica também sinalizou para mudanças. Esse processo desencadeou-se, a princípio, em algumas instituições. O objetivo foi promover uma reforma curricular que não se limitasse à elaboração apenas de novos currículos técnicos, mas que se construísse uma nova pedagogia institucional. O principal objetivo foi alinhar as políticas e ações das instituições ao cenário, com destaque para aquele que demarcava as demandas sociais locais e regionais. As instituições federais de formação profissional e tecnológica revelaram um movimento até então inédito, ou seja, incluir em seus debates as necessidades e aspirações do território em que estavam inseridas e o delineamento de princípios que pudessem nortear iniciativas comuns, potencializando o surgimento de uma rede, qual seja, a rede federal de educação profissional e tecnológica.

No ano de 1994, a Lei Federal nº 8.984 instituiu no país o Sistema Nacional de Educação Tecnológica. Essa medida anunciou a transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet) e abriu caminho para que as Escolas Agrotécnicas Federais fossem integradas a esse processo. A implantação de novos Cefets só ocorreu efetivamente a partir de 1999.

Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, nº 9.394, foi aprovada e, no ano seguinte, o Decreto nº 2.208 regulamentou os artigos da nova LDB que trataram especificamente da educação profissional. A chamada “Reforma da Educação Profissional” foi implantada dentro do ideário de Estado Mínimo, com fortes reflexos nas escolas federais de educação profissional do país. As mudanças estabelecidas pela nova legislação foram profundas e cortaram pela raiz o movimento de redirecionamento desenhado pelas instituições federais.

Em 1999, o processo de transformação das Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica, iniciado em 1978, foi retomado (Após 1978, duas outras escolas foram transformadas em Cefet: a do Maranhão em 1989 e a da Bahia em 1993.). Na esteira desse mesmo projeto educacional, o governo brasileiro à época assinou convênio com o Banco

Interamericano de Desenvolvimento (BID) para a implantação do Programa de Expansão da Educação Profissional (Proep).

No ano de 2003, com o governo federal, foram editadas novas medidas para a educação profissional e tecnológica. Houve a substituição do Decreto nº 2.208/97 pelo Decreto nº 5.154/04, que elimina as amarras estabelecidas por aquele (Com a edição de outubro de 2004 dos Decretos nº 5.224 e nº 5.225, os Cefet recuperaram prerrogativas perdidas desde 1999.), que se traduziram numa série de restrições na organização curricular e pedagógica e na oferta dos cursos técnicos.

Em 2004, a rede federal de educação tecnológica (Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Agrotécnicas Federais, Escola Técnica Federal de Palmas/TO e Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais) ganhou autonomia para a criação e implantação de cursos em todos os níveis da educação profissional e tecnológica. Por sua vez, as Escolas Agrotécnicas Federais receberam autorização excepcional para ofertar cursos superiores de tecnologia, em nível de graduação, fortalecendo a característica dessas instituições: a oferta verticalizada de ensino em todos os níveis de educação.

Em 2005, o Cefet Paraná transforma-se em Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sendo criada a primeira Universidade Tecnológica da rede federal de educação profissional e tecnológica no país.

Cumpre destacar que, a partir do ano 2003, a política do governo federal já apontava em outra direção. Essas instituições federais, situadas por todo o território nacional, historicamente voltadas para a educação profissional e para o desenvolvimento econômico, criadas e mantidas com verbas públicas federais, defrontaram-se com uma política de governo que trouxe em essência uma responsabilidade social – tradução das forças sociais que representa – como fio condutor de suas ações. A dimensão ideológica do atual governo, na verdade, faz aflorar um descompasso entre a trajetória das instituições federais de educação profissional e tecnológica e da própria educação profissional como um todo e o novo projeto de nação: se o fator econômico até então era o espectro primordial que movia seu fazer pedagógico, o foco a partir de agora desloca-se para a qualidade social.

As instituições federais de educação profissional e tecnológica, em sua forma estruturante, não traziam esse arcabouço como prioritário. Entretanto, o governo federal, reconhecendo a potencialidade estratégica das instituições de ensino técnico e tecnológico federais e sua capacidade e qualidade de trabalho, começa a dialogar intensivamente com essa rede de formação, na perspectiva da inversão da lógica até então presente.

Essas instituições passariam a ocupar-se, de forma substantiva, de um trabalho mais contributivo, intrinsecamente voltado para o desenvolvimento local e regional, apreendendo desenvolvimento local e regional como a melhoria do padrão de vida da população de regiões geograficamente delimitadas.

A expansão da educação profissional e tecnológica integra-se à agenda pública que prevê a presença do Estado na consolidação de políticas educacionais no campo da escolarização e da profissionalização. Assumiu, portanto, o ideário da educação como direito e da afirmação de um projeto societário que corrobore uma inclusão social emancipatória.

É evidente a atuação do governo federal no sentido da expansão da oferta pública e da melhoria do padrão de qualidade da educação brasileira, em especial da educação profissional e tecnológica em todo o território nacional, articulando-a com ações de desenvolvimento territorial sustentável e orientando-a para a formação integral de cidadãos-trabalhadores emancipados.

Nesse contexto, tomou-se a decisão de ampliar o número de escolas federais de educação profissional e tecnológica, dando início a um processo de crescimento capaz de gerar reflexos mais amplos para a educação brasileira. A primeira fase dessa expansão, iniciada em 2006, tinha como objetivo implantar escolas federais de formação profissional e tecnológica em estados ainda desprovidos dessas instituições, além de outras preferencialmente em periferias de metrópoles e em municípios interioranos distantes de centros urbanos, em que os cursos estivessem articulados com as potencialidades locais de geração de trabalho.

Na segunda fase da expansão, iniciada em 2007, que veio sob o tema “Uma escola técnica em cada cidade-polo do país”, estava prevista a implantação de 150

novas unidades de ensino, totalizando a criação de 180 mil vagas ofertadas na educação profissional e tecnológica (A meta era que em 2010 a rede conte com 354 unidades). Com isso, projetou-se uma rede federal de educação tecnológica para 500 mil matrículas até 2010, quando a expansão estivesse concluída e na plenitude de seu funcionamento.(MEC – Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, 2009, p 6).

Ao estabelecer como um dos critérios na definição das cidades-polo a distribuição territorial equilibrada das novas unidades, a cobertura do maior número possível de mesorregiões e a sintonia com os arranjos produtivos sociais e culturais locais, reafirmou-se o propósito de consolidar o comprometimento da educação profissional e tecnológica com o desenvolvimento local e regional. Considerando, portanto, o crescimento expressivo do número de instituições federais de educação profissional e tecnológica com a expansão, as novas possibilidades de atuação e as propostas político-pedagógicas que surgiram intrinsecamente desse processo onde o caráter social é preponderante, emergiu a necessidade de uma nova institucionalidade.

Em decorrência, a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia representou a materialização deste projeto, percebeu-se por parte do governo a intenção de colocar em maior destaque a educação profissional e tecnológica no seio da sociedade, inclusive com programas como o PRONATEC e associações com o Sistema S (SENAI, SESC, SENAC). Enfim, os Institutos Federais fundamentaram-se em uma ação integrada e referenciada na ocupação e desenvolvimento do território (pois a expansão descentralizou o ensino na Rede Federal) entendido como lugar de vida.

A criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia deu visibilidade a uma convergência de fatores que traduziu a compreensão do atual governo quanto ao papel da educação profissional e tecnológica no contexto social do Brasil e deve ser reconhecida como ação concreta das atuais políticas para a educação brasileira, com recorte especial para aquelas voltadas à educação profissional e tecnológica e à rede federal.

No governo federal, essa modalidade da educação vem sendo considerada fator estratégico não apenas na compreensão da necessidade do desenvolvimento nacional, mas também como um fator para fortalecer o processo de inserção cidadã para milhões de brasileiros. Nesse contexto, o Instituto Federal aponta para um novo tipo de instituição identificada e comprometida com o projeto de sociedade em curso no país. Representa, portanto, um salto qualitativo em uma caminhada singular, prestes a completar cem anos. Trata-se de um projeto progressista que entende a educação como compromisso de transformação e de enriquecimento de conhecimentos objetivos capazes de modificar a vida social e de atribuir-lhe maior sentido e alcance no conjunto da experiência humana, proposta incompatível com uma visão conservadora de sociedade. É, portanto, uma estratégia de ação política e de transformação social. A intenção é superar a visão *althusseriana*⁵ de instituição escolar como mero aparelho ideológico do Estado, reproduzidor dos valores da classe dominante, e refletir em seu interior os interesses contraditórios de uma sociedade de classes.

Os Institutos Federais reservam aos protagonistas do processo educativo, além do incontestável papel de lidar com o conhecimento científico-tecnológico, uma práxis que revela os lugares ocupados pelo indivíduo no tecido social, que traz à tona as diferentes concepções ideológicas e assegura aos sujeitos as condições de interpretar essa sociedade e exercer sua cidadania na perspectiva de um país fundado na justiça, na equidade e na solidariedade.

O modelo dos Institutos Federais surgiu, então, como uma entidade de regime especial de base educacional humanístico-técnico-científica. É uma instituição que articula a educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi,

⁵ Louis Althusser, filósofo francês, é amplamente conhecido como um teórico das ideologias. Seu ensaio mais conhecido é *“Idéologie et appareils idéologiques d’état”* (Ideologia e aparelhos ideológicos do Estado). Diversas posições teóricas suas permaneceram muito influentes na filosofia marxista. Para Althusser, os aparelhos ideológicos de Estado funcionam todos predominantemente através da ideologia, que é unificada sob a ideologia da classe dominante. Assim, além de deter o poder do Estado e, conseqüentemente, dispor desse aparelho (repressivo), a classe dominante também se utiliza de outros aparelhos ideológicos do Estado: as igrejas, a família, a escola, o sistema político, dentre outros. (apud BAZZO, W et al, 2012, p.6)

especializada na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades de ensino.

Mais que se definirem por instituições que ofertam a educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, essas instituições consolidam seu papel social visceralmente vinculado à oferta do ato educativo que elege como princípio a primazia do bem social.

Os Institutos Federais trazem em seu DNA elementos singulares para sua definição identitária, assumindo um papel representativo de uma verdadeira incubadora de políticas sociais, uma vez que constroem uma rede de saberes que entrelaça cultura, trabalho, ciência e tecnologia em favor da sociedade.

Política dos Institutos Federais

Como já se disse anteriormente, os Institutos Federais ressaltam a valorização da educação e das instituições públicas, aspectos das atuais políticas citados como fundamentais para a construção de uma nação soberana e democrática, o que pressupõe o combate às desigualdades estruturais de toda ordem. Nesse sentido, os Institutos Federais devem ser considerados bem público e, como tal, pensados em função da sociedade como um todo na perspectiva de sua transformação. Os Institutos Federais respondem à necessidade da institucionalização definitiva da educação profissional e tecnológica como política pública. Os institutos são federais, não apenas como expressão da presença em todo o território nacional, mas, acima de tudo, como entes mantidos pelo orçamento público central. Porém, ainda que o financiamento e a manutenção a partir de fonte orçamentária pública representem condição indispensável, a política pública estabelece-se no compromisso de pensar o todo como aspecto que funda a igualdade na diversidade (social, econômica, geográfica e cultural) e ainda estar articulada a outras políticas (de trabalho e renda, de desenvolvimento setorial, ambiental, social e mesmo educacional, dentre outras).

Enquanto política pública, os Institutos Federais assumem o papel de agentes colaboradores na estruturação das políticas públicas para a região que polarizam,

estabelecendo uma interação mais direta junto ao poder público e às comunidades locais. Nesse sentido, cada Instituto Federal deverá dispor de um observatório de políticas públicas como espaço fundamental para o desenvolvimento do seu trabalho.

Contudo, essa nova institucionalidade fomenta a criação de outra representação, distanciada daquela construída por quase um século de existência, que trazia, por vezes, reações severas quanto à sua finalidade. Em vários momentos, ao longo da sua existência, questionamentos em relação à rede federal de educação profissional e tecnológica aconteceram, no que se refere à sua condição de ser mantida pelo orçamento público federal, sobretudo quando, no limite de sua função, estava a formação de técnicos de nível médio. Em tempos recentes, a educação profissional e tecnológica também se viu arguida no que se referia à pertinência da oferta pública. Esse foi um tempo em que também se acentuava, em relação à educação profissional e tecnológica, uma concepção de caráter funcionalista⁶, estreito e restrito apenas a atender aos objetivos determinados pelo capital, no que diz respeito ao seu interesse por mão de obra qualificada.

De fato, as instituições federais, em períodos distintos de sua existência, atenderam a diferentes orientações de governos. Em comum, a centralidade do mercado, a hegemonia do desenvolvimento industrial e um caráter pragmático e circunstancial para a educação profissional e tecnológica. No entanto, é necessário ressaltar, neste contexto, uma outra dimensão associada à rede federal de educação profissional e tecnológica e que diz respeito à competência de instituições de tecerem em seu interior propostas de inclusão social e de construir “por dentro delas próprias” alternativas pautadas nesse compromisso, definidas pelo seu movimento endógeno e não necessariamente pelo traçado original de política de governo.

Nessa perspectiva, a educação profissional e tecnológica no Brasil ganha o reconhecimento de que dentro dela se estabelecia uma correlação de força entre setores que sempre a tomaram como um braço a favor da acumulação capitalista e um movimento interno que vislumbrava no trabalho educativo importante

⁶ Específico para determinada função, com ênfase na produção, faíolista.

instrumento de política social, assumida como aquela voltada para a criação de oportunidades, para a redistribuição dos benefícios sociais, visando à diminuição das desigualdades.

Pensar os Institutos Federais do ponto de vista político representa a superação desses contrapontos e a instituição de uma política pública que concorra para a concretização de um projeto viável de nação para este século. Significa, portanto, definir um lugar nas disputas travadas no âmbito do Estado e da sociedade civil e esse “lugar” é o território. Falar em território significa estar sempre transpondo as fronteiras geopolíticas. Seria recorrer ao local e ao regional para conciliar a antinomia local versus global na perspectiva da sua superação.

Mais que tudo, a decisão de estabelecer os Institutos Federais como política pública deveria representar um trabalho no sentido da superação na representação existente (de subordinação quase absoluta ao poder econômico) e estabelecer sintonia com outras esferas do poder público e da sociedade, na construção de um projeto mais amplo para a educação pública, com singularidades que lhe são bastante próprias, passando a atuar como uma rede social de educação profissional e tecnológica. Na compreensão de seu trabalho coletivo, os Institutos Federais reúnem, na diversidade sociocultural, princípios e valores que convergem para fazer valer uma concepção de educação profissional e tecnológica em sintonia com os valores universais do homem, daí a importância de assegurar, nos Institutos Federais, o lugar da arte e da cultura (BRASIL, 2010, p.21).

Em síntese, esse novo desenho constituído traz como principal função a intervenção na realidade, na perspectiva de um país soberano e inclusivo, tendo como núcleo para irradiação das ações o desenvolvimento local e regional. O papel que está previsto para os Institutos Federais é garantir a perenidade das ações que visem a incorporar, antes de tudo, setores sociais que historicamente foram aliados dos processos de desenvolvimento e modernização do Brasil, o que legitima e justifica a importância de sua natureza pública e afirma uma educação profissional e tecnológica como instrumento realmente vigoroso na construção e resgate da cidadania e da transformação social.

Atuar no sentido do desenvolvimento local e regional na perspectiva da construção da cidadania, sem perder a dimensão do universal, constitui um preceito que fundamenta a ação do Instituto Federal. O diálogo vivo e próximo dos Institutos Federais com a realidade local e regional objetiva provocar um olhar mais criterioso em busca de soluções para a realidade de exclusão que ainda neste século castiga a sociedade brasileira no que se refere ao direito aos bens sociais e, em especial, à educação. No local e no regional, concentra-se o universal, pois nada no mundo seria em essência puramente local ou global. A interferência no local propicia alteração na esfera maior. Eis por que o desenvolvimento local e regional deve vir no bojo do conjunto de políticas públicas que transpassam determinada região e não como única agência desse processo de desenvolvimento.

Não seria suficiente, pois, perceber que os Institutos Federais estão situados numa determinada área geográfica e associados a projetos e programas mais amplos e globais. É preciso estabelecer o vínculo entre o local e o global. É necessário que suas ações conduzam à construção de uma cultura que supere a identidade global a partir de uma identidade sedimentada no sentimento de pertencimento territorial.

Pensar o local, ou seja, pensar o uso do espaço geográfico-social, conduz à reflexão sobre a territorialidade⁷ humana.

O território, na perspectiva da análise social, só se torna um conceito a partir de seu uso, isto é, a partir do momento em que é pensado juntamente com atores que dele fazem uso. São esses atores que exercem permanentemente um diálogo com o território usado, diálogo esse que inclui as coisas naturais e socioculturais, a herança social e a sociedade em seu movimento atual.

Ocorre que o conceito de território adquiriu maior destaque no contexto do capitalismo globalizado em virtude de um de seus traços mais marcantes: a

⁷ A palavra Territorialidade é utilizada como sinônimo de “pertencer àquilo que nos pertence. (...) sentimento de exclusividade e limite [que] ultrapassa a raça humana e prescinde da existência de Estado. (...) Estende-se aos animais, como sinônimo de área de vivência e de reprodução. Mas a territorialidade humana pressupõe também a preocupação com o destino, a construção do futuro, o que, entre os seres vivos, é privilégio do homem” (SANTOS & SILVEIRA, 2001, p.19).

competitividade. Ao levar a uma desesperada busca da produtividade, a competitividade torna-se dependente das condições oferecidas nos lugares. Tal fato foi possível, tendo em vista que a informação circula com uma velocidade nunca observada antes, tornando os lugares e o mundo conhecidos. Assim, o lugar passa a desempenhar um papel até então inédito em relação ao que vinha cumprindo, tornando-se um elemento proeminente do processo produtivo.

No jogo de lugar, instala-se uma simbiose: a globalização ressignifica o valor do lugar e o lugar potencializa a globalização. Da simbiose existente entre a globalização e o lugar privilegia-se a competitividade. Da relação entre o lugar com seu novo papel e a globalização tal como sempre se apresentou institui-se uma relação de causalidade em que os atores hegemônicos são os mais beneficiados. Ledo engano, contudo, pensar que esse cenário então descrito constitui uma via de mão única, um caminho sem volta. Os Institutos Federais constituem um espaço fundamental na construção dos caminhos com vista ao desenvolvimento local e regional. Para tanto, devem ir além da compreensão da educação profissional e tecnológica como mera instrumentalizadora de pessoas para o trabalho determinado por um mercado que impõe seus objetivos. É imprescindível situá-los como potencializadores de uma educação que possibilita ao indivíduo o desenvolvimento de sua capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa com a realidade. Ao mergulhar em sua própria realidade, esses sujeitos devem extrair e problematizar o conhecido, investigar o desconhecido para poder compreendê-lo e influenciar a trajetória dos destinos de seu lócus de forma a tornar-se credenciados a ter uma presença substantiva a favor do desenvolvimento local e regional.

Os Institutos Federais surgem como possíveis instrumentos para a mudança da qualidade de vida de muitos brasileiros quando reconhecem que o desenvolvimento local, regional ou nacional não pode prescindir do domínio e da produção do conhecimento. Revelam-se, portanto, espaços privilegiados para a construção e democratização do conhecimento.

A comunicação entre os Institutos Federais e seu território torna-se imprescindível na definição de rumos a serem construídos a partir de uma concepção endógena, sob o ponto de vista de projetos locais. Por outro lado, a proposta traz em seu bojo não o autoritarismo de implantação e implementação,

mas a crença de que, ao entrar em contato com a cultura de um território, ela altera-se a partir do processo interativo instaurado.

Assim, cada Instituto Federal deve ter a agilidade para conhecer a região em que está inserido e responder mais efetivamente aos anseios dessa sociedade, com a temperança necessária quando da definição de suas políticas para que seja verdadeiramente instituição alavancadora de desenvolvimento com inclusão social e distribuição de renda. É essa concepção que dá suporte à delimitação da área de abrangência dos Institutos Federais, qual seja, as mesorregiões⁸. A razão de ser dos Institutos Federais, como instituições voltadas para educação profissional e tecnológica, comprometida com o desenvolvimento local e regional, está associada à conduta articulada ao contexto em que está instalada; ao relacionamento do trabalho desenvolvido; à vocação produtiva de seu lócus; à busca de maior inserção da mão de obra qualificada neste mesmo espaço; à elevação do padrão do fazer de matriz local com o incremento de novos saberes, aspectos que deverão estar consubstanciados no monitoramento permanente do perfil socioeconômico-político-cultural de sua região de abrangência (BRASIL, 2010, p.23).

Entretanto, um dos desafios a ser enfrentados pelos Institutos Federais é tornar-se espaços de referência do estar junto, do coletivo, da troca de sentidos, enfim, de relações de negociações de sentidos que, estendendo-se para além do espaço institucional, constituem o cerne de uma vivência mais democrática. Ao ver-se como lugar de diálogo entre negociadores, cada instituto amplia seu campo de atuação ao espaço do território geográfico no qual se insere e que passa a ser o campo de negociação entre o local e o global, de construção de uma rede de solidariedade intercultural. Esses preceitos justificam uma aproximação curricular CTS.

Os Institutos Federais estabelecem-se como rede social, tendo como eixo norteador o ideário comum que sustenta sua razão de ser. A rede é tecida a partir das relações sociais existentes, que propiciam, por um lado, o compartilhamento de

⁸ **Mesorregião** é uma subdivisão dos estados brasileiros que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais, que por sua vez, são subdivididas em microrregiões. Foi criada pelo IBGE e é utilizada para fins estatísticos e não constitui, portanto, uma entidade política ou administrativa.

ideias, visando à formação de uma cultura de participação; e, de outro, a absorção de novos elementos, objetivando sua renovação permanente.

Trata-se, portanto, de um espaço aberto e em movimento de atuação regional com bases em referenciais que expressam também uma missão nacional e universal. Sem dúvida, o século XX viveu soluções racionais quando “peritos convencidos de trabalhar para a razão e para o progresso e de não identificar mais que superstições nos costumes e nas crenças das populações empobreceram ao enriquecer, destruíram ao criar”(MORIN, 2000, p.44).

Tal paradoxo possibilitou o atrofiamento da compreensão, da reflexão e da visão, acarretando grandes problemas para a humanidade. Isto porque: (...) o parcelamento e a compartimentalização dos saberes impedem apreender “o que está tecido junto”. (...) Trata-se de entender o pensamento que separa e que reduz no lugar do pensamento que distingue e une. Não se trata de abandonar o conhecimento das partes pelo conhecimento da totalidade, nem da análise pela síntese; é preciso conjugá-los. Existem desafios da complexidade com os quais os desenvolvimentos próprios de nossa era planetária nos confrontam inelutavelmente(Ibidem p.45-46).

Assim, a partir do entendimento de que o conhecimento é um dos elementos constituintes da cidadania, a reflexão acerca do sentido e da dimensão do poder dos saberes que circulam na rede social passa necessariamente pelo seu direito de acesso a eles. Nessa ótica, se por um lado a circulação da informação tem condições de atingir todos os Institutos Federais; por outro, é imperativo ficar atento para a tendência de se hegemonizarem determinadas trocas de saberes, quer dizer, em limitá-las para alguns e disponibilizá-las para outros.

A reserva da informação e sua consequente exclusão, cerceiam o direito de todos ao exercício da cidadania. A perspectiva do compartilhamento do real não pode e não deve ser contraposta com a simulação dessa vivência, exige postura dialógica e reestruturação de laços humanos que, ao longo das últimas décadas, vêm se diluindo. Além do mais, traz em seu seio o comprometimento de todos com o exercício da cidadania. Articular e organizar os saberes devem instaurar-se como grandes preocupações dos Institutos Federais como rede social. Estabelecer o

vínculo entre a totalidade e as partes devem constituir premissa fundamental para apreender os objetos em seu contexto, em sua complexidade.

A era dos Institutos Federais exige que seus atores, em seu caminhar, conheçam-se em sua humanidade comum e, ao mesmo tempo, venham a reconhecer-se em sua diversidade cultural. Como construtores de si, esses atores precisam criar seu próprio ambiente não apenas se adaptando ao mundo existente, mas acima de tudo construindo um novo mundo; precisam carregar dentro de si a realidade de ser, ao mesmo tempo, parte da sociedade e parte da espécie, envolvidos por uma ética que “necessita do controle mútuo da sociedade pelo indivíduo e do indivíduo pela sociedade, ou seja, a democracia”(MORIN, 2000, p.17).

Para tanto, devem esses atores mobilizar o que sabem do mundo, superar as antinomias dos conhecimentos especializados, identificar a falsa racionalidade e estabelecer a correlação entre a mobilização dos conhecimentos de conjunto e a ativação da inteligência geral dos indivíduos. Nesse sentido, é necessário que percebam não apenas os dados e concebam as ideias na sua troca com o mundo, mas interpretem-nos numa permanente troca com os demais membros da sociedade, o que exige que estejam situados no universo e não dele separados.

O IFRS estudado

Em 06 de junho de 2009 foi criado o CAMPUS AVANÇADO DE IBIRUBÁ, a partir da federalização da Escola Técnica Alto Jacuí (ETAJ). Para tornar possível a federalização, a Prefeitura Municipal de Ibirubá, a Fundibitec (Fundação Ibirubense de Educação e Tecnologia) e a Cooperativa Agrícola Mista General Osório Ltda/Cotribá doaram ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) todo o complexo de mais de sete mil metros quadrados de área, incluindo as construções. Com mais 93 hectares de área agrícola, oriundos do Ministério da Agricultura, a área geral do Campus totaliza 101 hectares, onde são desenvolvidas suas atividades.

No Diário Oficial da União, de 30 de novembro de 2009, foi publicada a assinatura do Termo de Compromisso, com vistas à implantação do núcleo

avançado do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, em Ibirubá, mediante incorporação do objeto do Convênio nº 198/1999/PROEP.

O IFRS assumiu efetivamente as atividades em 1º de fevereiro de 2010, com cinco turmas em andamento: Técnico em Agropecuária (2º ano - diurno) concomitante ao ensino médio externo; Técnico em Agropecuária (3º ano - diurno) concomitante ao ensino médio externo; Técnico em Eletromecânica (3º ano - diurno) concomitante ao ensino médio externo; Técnico em Sistemas de Informação (3º ano - diurno) concomitante ao ensino médio externo; Técnico em Eletromecânica - subsequente ao ensino médio;

No ano de 2011, foram criadas novas turmas, atingindo um total de aproximadamente 600 alunos, nos três turnos, divididos nos seguintes cursos: Ensino Médio Integrado Técnico em Informativa (diurno); Ensino Médio Integrado Técnico em Agropecuária (diurno); Ensino Médio Integrado Técnico em Mecânica (diurno); Técnico em Informática - subsequente (noturno); Curso de Eletrotécnica - subsequente (noturno); Curso de Licenciatura em Matemática - (noturno).

✓ **Como tudo começou ...**

Em 1986, a ESCOLA MUNICIPAL AGRÍCOLA DE IBIRUBÁ, com Pré-Qualificação em Agropecuária, apresenta o Projeto para o Ministério da Educação para sua efetivação. No ano seguinte ocorre a aprovação do Projeto de implantação da Escola, com assessoria da EAFES Sertão. Em 1988 ocorre o início das obras (salas de aula, Laboratório de Ciências Físicas e Biológicas, Biblioteca, banheiros, refeitório e cozinha, Prédio Administrativo, aviários e uma sala ambiente).

No dia 13 de março de 1989 ocorre o início das aulas de 02 turmas de 5ª série - total de 43 alunos, 06 professores, 02 funcionários e 03 Equipe Administrativa. A escola vai sendo construída ao longo dos anos até que em 1995 é criada a Escola Municipal de Ensino Médio e Técnico em Agropecuária, tendo início das aulas no dia 20 de março com 02 turmas (total de 70 alunos). O projeto de ampliação continua até 1997, quando a mesma passa a contar com 06 salas de aula, Laboratório de Informática, conjunto de banheiros, 03 salas de ambiente, 01 oficina, 01 sala de Agroindústria, 01 residência de professor; 01 sala ambiente

apicultura, conclusão do prédio do alojamento, calçamento ligando os setores externos, aquisição de diversos equipamentos e móveis.

Em 2002, ocorre o encerramento das atividades da Escola Municipal de Ensino Médio e Técnico em Agropecuária e os alunos passaram a ser atendidos pela ETAJ (Escola Técnico Alto do Jacuí).

✓ **Projeto do centro regional de educação profissional**

Em 1998 ocorre a reativação, fundação, elaboração e aprovação do Estatuto da FUNDIBETEC. Entidade Instituidora: Sociedade Educacional de Ibirubá (estava desativada desde 1976). A mesma, em 1999, envia carta consulta para o PROEP (Programa de Expansão da Educação Profissional)/ SEMTEC/MEC - Segmento Comunitário. A aprovação do Projeto contemplando construção civil e equipamentos, materiais e serviços desencadeia o início das obras que irão culminar com a criação da ETAJ, que começa suas atividades docentes em março de 2002.

Em outubro de 2002 ocorre a aprovação oficial, pelo Conselho Estadual de Educação, dos Cursos Técnicos e Ensino Médio.

Em 2005 tem início das tratativas em busca da escola federal em Ibirubá. As mesmas ocorrem até 2007. Nesse ano o Projeto de Federalização encaminhado para SETEC/MEC e Convênio com a EAFES/Sertão para início de turmas de Agropecuária e Eletromecânica em 2008, com a continuação da negociação do Projeto de Federalização com a SETEC/MEC e implantação da Extensão do EAFES/Sertão - 02 turmas de alunos Técnico em Agropecuária e Técnico em Eletromecânica - concomitância externa, convênio entre FUNDIBETEC, Prefeitura Municipal de Ibirubá e EAFES/Sertão.

Em janeiro de 2009 há a renovação do convênio entre Prefeitura Municipal de Ibirubá, IFRS e FUNDIBETEC, para continuar a extensão de turmas de alunos do IFRS Campus Sertão, com novas turmas em Agropecuária, Informática concomitância externa e Eletromecânica subsequente. Em julho de 2009 ocorre a assinatura do projeto da federalização;

Em fevereiro de 2010 ocorre a inauguração do IFRS Núcleo Avançado Ibirubá, janeiro 2010 assinatura de convênio com Prefeitura Municipal de Ibirubá,

IFRS e FUNDIBETEC para manter os professores em sala de aula e apoio pedagógico ao IFRS Núcleo Avançado Ibirubá até 30 de junho de 2010. Segundo semestre 2010 o IFRS - Câmpus Avançado Ibirubá assume efetivamente suas atividades letivas. Os Cursos Técnicos Integrados começam a funcionar em 2011.

Em 24 de abril de 2013, foi sancionada a portaria 330 que alterou a denominação de Câmpus Avançado de Ibirubá para Câmpus Ibirubá, publicado no Diário Oficial da União. Embora até esse período o mesmo funcionasse como Câmpus em todas as atribuições junto ao IFRS, principalmente com relações a verbas oficiais, havia retaliações.

A evolução do IFRS – Câmpus Ibirubá tem sido promissora. Atualmente, como já foi dito, o mesmo apresenta em funcionamento 3 cursos técnicos integrados (Agropecuária, Informática e Mecânica) que funcionam em dois turnos com duração de 3 anos. Possui 2 cursos subsequentes noturnos (eletrotécnica e eletromecânica) além de 4 cursos superiores - Tecnologia na Produção de Grãos (desde 2012, em recesso), Licenciatura em Matemática (desde 2011), Agronomia (desde 2014) e Engenharia Mecânica (a partir do 1º semestre de 2015). No segundo semestre de 2015 começará uma nova graduação, Ciências da Computação. Nessa demanda, um canteiro de obras mantém-se, de forma a atender as futuras demandas de infraestrutura e de alunos.

Currículo nos Institutos Federais

Pensar a proposta curricular dos Institutos Federais com a singularidade que os envolve não é possível sem destacar alguns aspectos que devem concorrer para sua operacionalização. Nesse sentido, para que a coerência da proposta não se dilua na concretude das ofertas da formação, é sugerido que haja a preocupação de pensar uma arquitetura que, embora diversa, agregue nexos de convergência, considerando como ponto de partida para a sua elaboração a quebra dos limites dos campos de saber, na perspectiva da transversalidade possível.

Os Institutos Federais validam a verticalização do ensino⁹ na medida em que balizam suas políticas de atuação pela oferta de diferentes níveis e modalidades da educação profissional e tecnológica, tomando para si a responsabilidade de possibilidades diversas de escolarização como forma de efetivar o seu compromisso com todos. Como princípio em sua proposta político-pedagógica, os Institutos Federais deverão ofertar educação básica, principalmente em cursos de ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio; ensino técnico em geral; cursos superiores de tecnologia, licenciatura e bacharelado em áreas em que a ciência e a tecnologia são componentes determinantes, em particular as engenharias, bem como programas de pós-graduação *lato* e *stricto sensu*, sem deixar de assegurar a formação inicial e continuada do trabalhador e dos futuros trabalhadores.

Exatamente por esse grau de abrangência, os Institutos Federais têm condições de estabelecer uma singularidade em sua arquitetura curricular: a flexibilidade para instituir itinerários de formação que permitam um diálogo rico e diverso em seu interior e a integração dos diferentes níveis da educação básica e do ensino superior, da educação profissional e tecnológica, além de instalar possibilidades de educação continuada, aspecto decorrente da dinâmica da realidade produtiva.

O espaço que se estabelece a partir da oferta múltipla de formação proporciona uma ambiência em que as multifacetadas do processo educativo evidenciam-se e trazem a possibilidade de se estabelecerem nexos internos e promover a inter-relação de saberes, o que concorre para um tratamento mais adequado à natureza da ciência que é multi e interdisciplinar.

Na proposta dos Institutos Federais, agregar à formação acadêmica a preparação para o trabalho (sem deixar de firmar o seu sentido ontológico) e a discussão dos princípios e tecnologias a ele concernentes dá luz a elementos essenciais para a definição de um propósito específico para a estrutura curricular da educação profissional e tecnológica: uma formação profissional e tecnológica

⁹ Os IFs deverão, a partir do Ensino Técnico Integrado produzir formação continuada nas respectivas áreas, de graduação e pós-graduação.

contextualizada, banhada de conhecimentos, princípios e valores que potencializam a ação humana na busca de caminhos mais dignos de vida.

Os Institutos Federais e seus gestores, na construção de suas propostas pedagógicas, devem fazê-las levando em consideração as propriedades que a sociedade está a exigir e transformá-las em instrumentos sintonizados com as demandas sociais, econômicas e culturais, permeando-se das questões de diversidade cultural e de preservação ambiental, o que estará traduzindo um compromisso pautado na ética da responsabilidade e do cuidado.

Qualquer que seja a proposta dentro dessa perspectiva, sem dúvidas, vem facilitada pela infraestrutura existente na rede federal de formação profissional e tecnológica. Os espaços constituídos – no tocante às instalações físicas dos ambientes de aprendizagem, como salas de aula convencionais, laboratórios, biblioteca, salas especializadas com equipamentos tecnológicos adequados, as tecnologias da informação e da comunicação e outros recursos tecnológicos – são fatores facilitadores para um trabalho educativo de qualidade, de acesso de todos.

A organização curricular dos Institutos Federais traz para os profissionais da educação um espaço ímpar de construção de saberes, por terem esses profissionais a possibilidade de dialogar simultaneamente e de forma articulada, da educação básica até a pós-graduação, trazendo a formação profissional como paradigma nuclear, o que faz que essa atuação acabe por sedimentar o princípio da verticalização. Esses profissionais têm a possibilidade de, no mesmo espaço institucional, construir vínculos em diferentes níveis e modalidades de ensino, em diferentes níveis da formação profissional, buscar metodologias que melhor se apliquem a cada ação, estabelecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 2010, p.27).

O perfil desse professor, como define Lucília Machado, (MACHADO, 2008, p 1-22) seria o “sujeito da reflexão e da pesquisa, aberto ao trabalho coletivo e à ação crítica e cooperativa, comprometido com sua atualização permanente na área de formação específica e pedagógica que tem plena compreensão do mundo do trabalho e das redes de relações que envolvem as modalidades, níveis e instâncias educacionais, conhecimento de sua profissão, de suas técnicas, bases tecnológicas e valores do trabalho, bem como dos limites e possibilidades do trabalho docente que realiza e precisa realizar”.

Esse lidar, pois, com o conhecimento de forma integrada e verticalizada exige outra postura que supere o modelo hegemônico disciplinar. Significa pensar um

profissional da educação capaz de desenvolver um trabalho reflexivo e criativo e promover transposições didáticas contextualizadas que permitam a construção da autonomia dos educandos.

Para efeito de compreender o avanço no sentido da verticalização, é importante destacar a proposta curricular que integra o ensino médio à formação técnica (entendendo-se essa integração em novos moldes). Essa proposta, além de estabelecer o diálogo entre os conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e humanísticos e conhecimentos e habilidades relacionadas ao trabalho e de superar o conceito da escola dual e fragmentada, pode representar, em essência, a quebra da hierarquização de saberes e colaborar, de forma efetiva, para a educação brasileira como um todo, no desafio de construir uma nova identidade para essa última etapa da educação básica (BRASIL, 2010, p.28).

Essa concepção curricular cria perspectivas favoráveis quando se trata da formação dos profissionais da educação. Na história da educação brasileira, a formação desses profissionais esteve quase sempre no plano dos projetos inacabados ou de segunda ordem, seja por falta de concepções teóricas consistentes, seja pela ausência de políticas públicas contínuas e abrangentes. A fragilidade nas ações de valorização da carreira concorre para agravar esse quadro, haja vista a grande defasagem de profissionais habilitados em determinadas áreas.

No tocante à formação de professores para o conteúdo da formação geral (com destaque para as ciências da natureza: Química, Física, Biologia e mesmo a Matemática), essa opção é crucial, tendo em vista a falta de professores. O Conselho Nacional de Educação (CNE) estima essa uma demanda de mais de 270 mil professores, apenas no campo das ciências da natureza, reforçando essa tese. Ressalta-se ainda que esse total apresenta-se em perspectiva crescente em face da expansão expressiva da educação profissional e tecnológica. Os Institutos Federais apontam, quando na plenitude de seu funcionamento, para um número estimado de 100 mil matrículas em cursos de licenciaturas, que em grande parte poderão se destinar a essa área.

O trabalho educativo, em qualquer nível, requer um conjunto de exigências. Principalmente em se tratando da educação profissional e tecnológica, há uma

complexidade maior, uma vez que, mais que o trabalho puramente acadêmico, acentua a exigência de formadores com domínio de conteúdos e técnicas laborais e de metodologias de aprendizagem que estejam sintonizados com a realidade concreta, o que reúne conhecimento, apropriação das tecnologias, desenvolvimento nacional, local e regional sustentável e incita os sujeitos da educação profissional para que se coloquem verdadeiramente como sujeitos da reflexão e da pesquisa, abertos ao trabalho coletivo e à ação crítica cooperativa, o que se traduz como um lidar reflexivo que realmente trabalhe a tecno-ciência. Isto significa a superação de dicotomias entre ciência/tecnologia, entre teoria/prática; a superação da visão compartimentada de saberes; e a apropriação com maior profundidade do conhecimento, hoje em ritmo cada vez mais acelerado de construção e desconstrução. É esse lidar com a tecno-ciência, em acelerada superação, que traz para dentro do processo de construção do conhecimento a necessidade de definitivamente instalar a pesquisa como princípio educativo, além do científico.

Diante desse universo, não se poderia prescindir do traçado de um paradigma para a formação pedagógica que ultrapassasse as propostas de licenciaturas até então ofertadas. A necessidade é a construção de uma proposta que ultrapasse o rígido limite traçado pelas disciplinas convencionais e que se construa na perspectiva da integração disciplinar e interdisciplinar; um currículo que articule projetos transdisciplinares e ações disciplinares, considerando ainda o modelo de ramificações de rede de saberes como horizonte. Além disto, é necessário fortalecer o sentimento crítico a respeito do lugar e da história que se constrói e de que projeto de sociedade se pretende.

Diante dessa conjuntura, não se pode pensar no crescimento e desenvolvimento da educação profissional e tecnológica sem a implementação de políticas permanentes, também para os cursos de licenciatura. Afinal, vislumbra-se com os Institutos Federais, a possibilidade de repensar a educação superior de forma consistente, na perspectiva de superação de distorções históricas.

O fazer pedagógico desses institutos, ao trabalhar na superação da separação ciência/tecnologia e teoria/prática, na pesquisa como princípio educativo e científico, nas ações de extensão como forma de diálogo permanente com a

sociedade, revela sua decisão de romper com um formato consagrado, por séculos, de lidar com o conhecimento de forma fragmentada.

A estrutura curricular atual para o Ensino Médio Integrado na maioria dos PPCs dos cursos técnicos integrados está constituído de uma junção entre um currículo de ensino médio tradicional com o de um técnico subsequente, de forma disciplinar e desconectada. É baseado nessas perspectivas que estou propondo outra opção curricular para o ensino de Química na base da verticalização, proposta dentro dos Institutos Federais. A fim de que torne possível que os alunos do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do IFRS tenham uma nova perspectiva na aprendizagem, onde ciência e tecnologia estejam respaldadas pela sociedade onde esses futuros técnicos estão inseridos. O contorno CTS a essa proposta vem ao encontro dos textos legais que fundamentam essas novas propostas institucionais.

3 – O ensino de Química

A partir da observação da maneira como o ensino de Química se desenvolve nas escolas do ensino básico brasileiro, noto que existe uma falta de interesse de muitos estudantes pelos conteúdos explorados nessa disciplina, além de que eles adquirem uma imagem completamente distorcida sobre a mesma, chegando ao ponto de considerá-la não fazer parte de seu cotidiano.

Nesse sentido, muitos profissionais do ensino têm discutido e apontado alguns fatores que impedem a melhoria da prática educativa no Ensino de Química. Alguns pesquisadores têm sugerido uma abordagem epistemológica dos conteúdos químicos trabalhados nas escolas. Nesta concepção, a história da construção do conhecimento químico poderia fazer parte de uma proposta metodológica que explorasse o aspecto dinâmico dos fatos que possibilitaram a descoberta desse conhecimento ao longo da história. Essa abordagem poderia se tornar fundamental para que o estudante consiga atribuir significado ao estudo dos conteúdos dessa ciência (MORTIMER, 1992, p.185; LÔBO& MORADILLO, 2003, p.35).

O objetivo desse capítulo, nesse trabalho, é contribuir para a discussão da importância da Química, apresentando neste texto uma reflexão breve sobre a história do ensino de química no Brasil, desde as suas primeiras manifestações, passando pela sua implantação enquanto disciplina até as novas concepções apresentadas pelos PCN até a realidade dos cursos integrados no IFRS-Ibirubá. A intenção é mostrar que a história do ensino da Química pode ajudar na inter-relação do conhecimento científico e o contexto em que é engendrado.

A elaboração deste capítulo, está baseada em vários autores, conceituados no estudo da História da Química e da História da Educação no Brasil, de maneira que ele expõe o surgimento e o desenvolvimento do ensino das ciências e da química dentro do sistema educacional brasileiro e permitindo uma estruturação para essa nova estrutura curricular presente nos Institutos Federais.

O Ensino de Química no Brasil a partir da República

Apesar de D. Pedro II ter demonstrado grandes interesses pelos conhecimentos químicos, a primeira escola brasileira destinada a formar profissionais para a indústria química só foi criada no período republicano. Foi o Instituto de Química do Rio de Janeiro, no começo do século XX, em 1918. Nesse mesmo ano, na Escola Politécnica de São Paulo, foi criado o curso de Química e, paulatinamente, a pesquisa científica foi se desenvolvendo nessas instituições (SILVA et al., 2006, p.81-88).

Em 1920, foi criado o curso de Química Industrial Agrícola em associação à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária e, em 1933, esta deu origem à Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro (SILVA et al., 2006, p.81-88). No ano de 1934, foi criado o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP), a primeira universidade do país e fundada no mesmo ano. Esse departamento é considerado a primeira instituição brasileira criada com objetivos explícitos de formar químicos cientificamente preparados. Ressalte-se que hoje, tendo se transformado no Instituto de Química da USP, é destaque internacional em pesquisas químicas (MATHIAS, 1979, p.93-110).

No Ensino Secundário brasileiro, a Química começou a ser ministrada como disciplina regular somente a partir de 1931, com a reforma educacional Francisco Campos. Segundo documentos da época, o ensino de Química tinha por objetivos dotar o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhe o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano (MACEDO; LOPES, 2002, p.73-94).

No entanto, essa visão do científico relacionado ao cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos e, com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação no 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, foi imposto ao ensino de Química um caráter exclusivamente técnico-científico.

Alguns estudiosos do campo do currículo afirmam que as disciplinas relacionadas às ciências só se constituíram definitivamente como componentes curriculares, quando se aproximaram das vertentes que deram origem aos seus saberes puramente científicos (SCHEFFER, 1997, p. 52). Até o início dos anos de

1980 havia duas modalidades que regiam o ensino médio brasileiro. A modalidade humanístico-científica, que se constituía numa fase de transição para a universidade e preparava jovens para ter acesso a uma formação superior e a modalidade técnica, que visava uma formação profissional do estudante. Essas duas vertentes se desgastam e passam a não atender a demanda da sociedade e, por isso, se extinguem nos últimos anos do século XX (MARTINS,2010, p.18).

Os anos de 1990 são caracterizados por uma reforma profunda no Ensino Médio brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização. Em se tratando de Ensino de Química e dos conhecimentos neles envolvidos, a proposta dos PCNEM é que sejam explicitados a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico de seus conteúdos.

Segundo a LDB, uma educação básica deve suprir os jovens que atingem o final do Ensino Médio de competências e habilidades adequadas, de modo que sua formação tenha permitido contemplar os quatro pilares da educação do século XXI: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser (MÁRCIO, 2011, p.35).

Um Ensino Médio significativo precisa de uma Química que assuma seu verdadeiro valor cultural enquanto instrumento fundamental numa educação humana de qualidade, constituindo-se num meio coadjuvante no conhecimento do universo, na interpretação do mundo e na responsabilidade ativa da realidade em que se vive. Com esta visão, em 2002, foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) direcionados aos professores e aos gestores de escolas. Estes documentos apresentam diretrizes mais específicas sobre como utilizar os conteúdos estruturadores do currículo escolar, objetivando o aprofundamento das propostas dos PCNEM (BRASIL, 2002, p. 87-110).

Na estruturação das práticas de Ensino de Química, é de grande importância utilizar uma abordagem destacando a visão dos conhecimentos por ela desenvolvidos numa perspectiva de construção da evolução histórica da natureza humana. O conhecimento químico, constituído de processos sistemáticos que permeiam o contexto sociocultural da humanidade, deveria ser usado de forma contextualizada e significativa para o educando. Esta abordagem demanda o uso de uma linguagem própria e de modelos diversificados (LIMA, 2012, p. 95-101).

Atualmente no Brasil existe um grande número de cursos de Química, tanto de nível médio (técnicos) quanto de nível superior. Praticamente todas as universidades, sejam da esfera estadual ou federal, e os institutos federais de educação, oferecem cursos de graduação em Química e/ou em áreas afins. Muitas dessas instituições já contam também com programas de pós-graduação em Química, tendo o Ensino de Química como uma das áreas de concentração de mestrado e de doutorado. Práticas laboratoriais e oportunidades para a iniciação científica, além de uma razoável disponibilidade de periódicos, publicações científicas, têm contribuído para a desmitificação do ensino da Química. No entanto, principalmente na estrutura curricular do ensino médio, é necessário avançar no sentido de aproximar o ensino de Química ao contexto onde os educandos estão inseridos.

De acordo com Frazer (1982, p.126-128), a [...] educação química é uma área de estudos sobre ensino e aprendizagem de química em todos os níveis, onde a melhoria de ambos se constitui no objetivo fundamental das pesquisas na área e os problema pesquisados são formulados por professores de química.

O contexto do mundo globalizado exige do estudante a capacidade de analisar, julgar, se posicionar e tomar decisões pelas quais ele se sinta responsável e possa ser responsabilizado. Não é mais cabível um ensino de Química que apenas treina o aluno a dar respostas prontas e acabadas. Além disso, a grande complexidade do contexto mundial não admite mais um ensino que apenas prepara o aluno para vencer processos seletivos que lhe permita ingressar na universidade.

Neste sentido, destaca-se uma importante medida estabelecida pelo MEC para a formação de professores da Educação Básica. O artigo 7º da Resolução no

001/2002-CNE/CP/MEC determina que os Cursos de Licenciatura tenham identidade própria (devem ser desatrelados dos seus respectivos bacharelados). Praticamente todas as instituições que oferecem cursos de formação de professores já se adequaram a esta exigência. Desse modo, espera-se que as Licenciaturas em Química espalhadas por todo país possam desempenhar verdadeiramente o seu papel: formar professores competentes e habilitados a dar significado ao aprendizado de Química para nossos estudantes do Ensino Básico.

A educação para a cidadania implica, sobretudo, a educação moral e a educação fundamentada em valores éticos que norteiem o comportamento dos alunos e desenvolva a aptidão para discutir decisões necessárias sempre voltadas para a coletividade (SANTOS, 2003, p.47). De uma maneira geral, o professor das disciplinas de ciências e das disciplinas correlatas tem sido cada vez mais forçado a repensar suas práticas pedagógicas, renovando as formas de contextualização para motivar o aluno a ter interesse pelo estudo das ciências, trazendo-o para sala de aula. Segundo Krasilchik e Marandino (2007, p.31) o processo de alfabetização científica na sociedade é contínuo e demanda a aquisição permanente de novos conhecimentos. “A escola possui papel fundamental para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos [...] a ação conjunta de diferentes atores sociais e instituições promove a alfabetização científica na sociedade, reforçando-a e colaborando com a escola.”

A alfabetização científica pode ser compreendida como uma das possibilidades para aumentar as formas que apontam uma educação mais comprometida. O movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” - CTS na educação busca estudar os impactos da ciência e tecnologia sobre a sociedade e desenvolver mecanismos para diminuir as distâncias entre a ciência e tecnologia realizada no cotidiano com as práticas pedagógicas realizadas em sala aulas (SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p.35).

O lugar da química nos cursos técnicos integrados

“As ciências que compõem a área têm em comum a investigação sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico e é com elas que a escola,

compartilhando e articulando linguagens e modelos que compõem cada cultura científica, estabelece mediações capazes de produzir o conhecimento escolar, na inter-relação dinâmica de conhecimentos cotidianos e científicos diversificados, que constituem o universo cultural da ciência Química.” Esse texto é retirado das *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, produzido pelo MEC, em 2006, na página 103, onde estabelece diretrizes para o ensino de Química.

No conjunto, as ciências correspondem às produções humanas na busca da compreensão da natureza e suas transformações. Cada componente curricular tem uma razão de ser, seu objeto de estudo, seu sistema de conceitos e seus procedimentos metodológicos, associados a atitudes e valores.

Dentro dos cursos técnicos integrados torna-se necessário a vinculação da ciência Química com a realidade técnica na qual o educando está inserido. Segundo Vigotski (2001, p.88), à medida que o estudante se apropria e emprega linguagens específicas de cada ciência, significando-as, elas passam a fazer parte de uma estrutura de pensamento, potencializando novos processos de aprendizagem e desenvolvimento. Quando um conceito é utilizado em novos momentos e contextos, seu significado evolui a novos níveis de abstração, configurando novos significados. É nesse sentido que a Química desenvolvida nos cursos técnicos integrados entende que necessita de uma associação com a técnica, de modo que possa fortalecer a sua significação.

Percebi, nesses poucos anos de docência em cursos técnicos integrados, um ensino de Química escolar não contextualizado com a realidade do curso técnico desenvolvido, vem apresentando resultados inertes quanto às relações socioculturais nas quais o estudante está envolvido.

Segundo Zanon e Maldaner,(2007, p. 137) para o desenvolvimento do ensino de química seria interessante tentar responder algumas questões, como:

- Por que ou para que é importante que todo cidadão aprenda Química?
- Como são usados fora da escola os conhecimentos aprendidos?
- Qual a relevância desses conhecimentos nos contextos socioambientais?
- Como os professores percebem os aprendizados específicos de Química?
- Como a escola lida com a diversidade de alunos?

- O que fazer com o ensino tradicional ainda existente na maioria dos contextos escolares?

É para tentar dar respostas, principalmente a essas questões, que procuro mecanismos capazes de propor uma disciplina de Química de forma articulada à área do conhecimento na qual o curso técnico está inserido. Procurando superar a tradicional sequência de conteúdos isolados e descontextualizados que caracterizam as propostas curriculares nos cursos técnicos integrados do IFRS usado nesse estudo.

Considero que uma concepção interdisciplinar favorece a interação entre os conhecimentos, importante para ampliar e dinamizar o processo de aprendizagem. Penso que essa interdisciplinaridade não necessita, obrigatoriamente, ocorrer entre vários professores (forma mais abrangente e interessante – projetos), mas que é possível que um mesmo professor possa abordar, de forma interdisciplinar, determinados assuntos. Nesse sentido concordo com Japiassu (1976, p. 106) quando considera que o “professor interdisciplinar” deve demonstrar competências nos domínios teórico e prático de sua disciplina como base para contribuir na articulação, em profundidade, além de possuir saberes das diversas disciplinas a serem integradas nas diversas disciplinas.

O que é mais importante é permitir um “diálogo” entre diferentes conhecimentos e diferentes sujeitos, permitindo a construção de um pensamento químico capaz de reconstruir suas visões de mundo.

Finalmente uma última palavra para dizer que a interdisciplinaridade se deixa pensar, não apenas na sua faceta cognitiva - sensibilidade à complexidade, capacidade para procurar mecanismos comuns, atenção a estruturas profundas que possam articular o que aparentemente não é articulável - mas também em termos de atitude - curiosidade, abertura de espírito, gosto pela colaboração, pela cooperação, pelo trabalho em comum. Sem interesse real por aquilo que o outro tem para dizer não se faz interdisciplinaridade. Só há interdisciplinaridade se somos capazes de partilhar o nosso pequeno domínio do saber, se temos a coragem necessária para abandonar o conforto da nossa linguagem técnica e para nos aventurarmos num domínio que é de todos e de que ninguém é proprietário exclusivo. Não se trata de defender que, com a interdisciplinaridade, se alcançaria uma forma de anular o poder que todo saber implica (o que equivaleria a cair na utopia beata do sábio sem poder), mas de acreditar na possibilidade de partilhar o poder que se tem, ou melhor, de desejar partilhá-lo. Como? Desocultando o saber que lhe corresponde, explicitando-o, tornando-o discursivo, discutindo-o. (POMBO, 2005, p.3)

Um trabalho interdisciplinar poderá estabelecer relações entre saberes produzidos dentro e fora da escola, mediante formas de linguagem constituídas como modos de lidar com situações reais e acontecimentos cotidianos relacionados aos conhecimentos escolares. É fundamental não descartar o conhecimento prévio dos educandos, pois a partir das múltiplas faces com que o mesmo conhecimento é visto, torna-se possível construir uma visão holística do mundo. Essa visão é favorecida quando professores e estudantes tornam-se conscientes das inter-relações entre ciência, cultura, história, tecnologia, sociedade e ambiente.

Autores como Auth (2005) Lopes(1998), defendem que há necessidade de um “diálogo” entre as disciplinas, de forma que os conceitos possam interagir, inter-relacionar-se.

Analizando os currículos tradicionalmente encontrados na maioria das escolas e nos livros didáticos, com os currículos presentes tanto nos cursos integrados de outros câmpus tanto do IFRS como de outros Institutos Federais do Estado do Rio Grande do Sul e de fora desse estado e comparando com os atuais currículos presentes na maioria dos PPCs dos cursos técnicos do IFRS-Ibirubá, percebo pequenas variações. Comparando a toda evolução social e tecnológica que ocorreu na sociedade, há necessidade de uma adequação no desenvolvimento dos conteúdos de química para essa nova realidade. Isso é o que me impele a tentar novas formas de desenvolver esse currículo dentro dos cursos técnicos integrados, sem fugir aos objetivos de formação integral e capacitação do educando a evoluir em seu processo formativo. Tratando de uma forma integral, não estabelecendo que o mesmo seja, obrigatoriamente, um técnico, mas que possa ter acesso aos diferentes cursos superiores ofertados pelo sistema educacional.

Uma nova forma de abordagem exige novas formas de avaliar. A minha experiência mostra que uma mesma resposta pode adquirir valores diferenciados porque corresponde a processos diferentes, mas essa diferença não pode ser objetivamente verificada, medida, classificada. Assim parece mais produtivo que a avaliação se inscreva no conjunto de práticas escolares e sociais que constroem o conhecimento como processo resultante das interações dos seres humanos, tanto social como ambiental.

Ao ingressar no PPGECEM da UFPEL eu tinha uma certeza, precisava estudar o Ensino Técnico Integrado. Durante o primeiro ano de trajetória aprofundei-me na história do ensino técnico no Brasil, na história do ensino de Química, congressos e durante as disciplinas do mestrado, foi-se formando a ideia para uma proposta pedagógica diferente a esses alunos que permitisse o crescimento integral desses educandos, então, surge a proposta de um currículo CTS.

4 – CTS – Minha opção teórica

Nos tempos atuais, são numerosas e contínuas as descobertas e novidades no campo da Ciência e Tecnologia. É preciso compreender e participar de forma mais efetiva da sociedade; entretanto, para isso, saber apenas manusear as novas tecnologias não é suficiente. Assim, um conhecimento mais aprofundado da inserção das novas tecnologias na sociedade se faz necessário para que seja possível a todos os cidadãos uma participação consciente das decisões políticas.

O atual Ensino de Química, contudo, está longe de possibilitar ao aluno uma participação de forma consciente nessas decisões. Sendo perceptível também, nos projetos pedagógicos dos cursos técnicos integrados das maiorias dos Institutos Federais.

Apesar de já possuímos uma grande quantidade de pesquisas na área, o ensino de Química real, ministrado na maioria das escolas técnicas, ainda se resume a um emaranhado de teorias deslocadas das suas futuras formações práticas.

Por outro lado, o sistema de avaliação adotado faz com que o aluno estude para fazer provas. Inverte-se, assim, o processo. Os exames deixam de ser uma verificação da aprendizagem para se transformarem no objetivo dela, ficando toda a aprendizagem contaminada por essa inversão. O ensino acaba visando à solução de certos tipos de problemas, o que acarreta um adestramento em função das soluções esperadas.

No ensino tradicional, o professor é tido como centro do processo, indicando o que é certo ou errado e os caminhos que se deve seguir. Portanto, a maioria dos alunos coloca o professor como o grande responsável pelo processo de aprendizagem e espera, passivamente, que ele dê as respostas e soluções para os problemas encontrados.

Portanto, a utilização de projetos e experimentos no ensino de Química pode ser um caminho para aproximar o trabalho científico do trabalho da sala de aula. Apesar disso, o que percebemos na maioria das escolas que utilizam práticas de laboratório de química e projetos, são alunos que não conseguem compreender o

fenômeno estudado, já que essas práticas são acompanhadas de um receituário ou os projetos já estão com todas as etapas definidas, com regras rígidas, impedindo a criatividade.

Dessa forma, o aluno conclui os estudos de formação técnica de nível médio se envolvendo com problemas reais e suas possíveis soluções, mas sem entender o porque de suas ações. Como, então, prepará-lo para tomar decisões na sociedade atual se o que é apresentado nas aulas de Química não permite que pense e reflita –ética e moralmente – sobre as situações reais?

Propostas a fim de enriquecer o aprendizado escolar têm ganhado destaque, como a pedagogia de projetos de pesquisa (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998, p. 68-70; MARTINS, 2009, p.52) onde um aluno, a partir de um problema real, busca hipóteses explicativas para eles, chegando assim aas possíveis soluções. Nesse processo, o aluno tem contato com conhecimentos científicos e tecnológicos relevantes para sua vida por meio de uma prática marcada pela participação conjunta entre alunos e professores.

Já no ensino tradicional, o diálogo entre professor e aluno é pouco comum. Nesse contexto, os alunos quase sempre esperam que o professor apresente todas as respostas para os problemas, normalmente eles estão fora da realidade dos alunos.

Frente a essa realidade, procurei utilizar a pedagogia de projetos de pesquisa no IFRS numa turma de terceiro ano do ensino médio do Curso Integrado em Agropecuária onde os pesquisadores, isto é, os alunos foram estudar a química dos produtos químicos envolvidos na sua formação técnica (agrotóxicos, hormônios, ...) Nesse espaço os alunos têm a oportunidade de conhecer e de se envolver em uma problemática real, discutir sobre ela e buscar soluções para o problema em questão sob uma perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo, analisar o projeto aplicado durante o ano de 2014, com os alunos do IFRS. Durante o desenvolvimento do projeto, algumas questões foram motivos de análise:

- Como o trabalho com os produtos químicos inerentes ao técnico em agropecuária pode contribuir no aprendizado de Química e na compreensão da natureza da ciência e da tecnologia?
- Resolver problemas e situações reais contribui de que forma na atuação do jovem em decisões relacionadas a ciência, a tecnologia e suas ações frente a sociedade?

Assim sendo, propus apresentar o surgimento do movimento CTS, destacando sua importância na alfabetização científica, possibilitando ao aluno um maior conhecimento relacionado ao desenvolvimento científico e tecnológico e assim, uma participação mais efetiva nas descobertas científicas e tecnológicas, para o IFRS. Além disso, desmistificar a ideia de que esse modelo de pedagogia não ensina, e que os alunos estariam em desvantagens na competição com os alunos oriundos de escolas de formação mais tradicional, caso desejassem continuar seus estudos a nível superior.

Ciência – Tecnologia - Sociedade

Nesta seção apresento alguns pontos que considero relevantes do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), tendo em vista a nítida influência deste movimento (CTS) entre as diretrizes que nortearam a concepção de projeto. Atualmente, currículos de ensino de ciências com ênfase em CTS são desenvolvidos no mundo inteiro. Estes currículos apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos a partir de sua possível influência no contexto social dos estudantes (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Histórico do movimento CTS

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social.

DC →DT →DE →DS
(modelo linear/tradicional de progresso)

Neste modelo linear, o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT); este gera o desenvolvimento econômico (DE) que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social). (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 337-355)

Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico.

Com a publicação das obras *A estrutura das revoluções científicas*, pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Silent Spring*, pela bióloga naturalista Rachel Carsons, ambas em 1962, aumentam as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Dessa forma, C&T passaram a ser objeto de debate político.

Nesse contexto, emerge o denominado movimento CTS ou Ciência, Tecnologia e Sociedade (AULER, 1998, p.34; BAZZO, 1998, p 56) como uma forma de rever, entender, propor e, principalmente, tomar decisões em relação às consequências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea.

No Brasil, Auler (1998, p.75), a partir de uma revisão bibliográfica sobre o movimento CTS, relata o seu surgimento histórico, os seus objetivos em novas configurações curriculares, os problemas e as perspectivas encontradas, bem como os desafios que se colocam para o ensino de Ciências (formação de professores) no contexto educacional brasileiro. Entre esses problemas e desafios, situados como possíveis questões de investigação, destacou : formação disciplinar dos professores incompatível com a perspectiva interdisciplinar presente no movimento CTS; compreensão dos professores sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; não contemplação do enfoque CTS nos exames de seleção, tais como o

vestibular; formas e modalidades de implementação; produção de material didático-pedagógico; e redefinição de conteúdos programáticos. Cabe destacar até poucos anos eram escassas as publicações sobre a utilização do enfoque CTS no ensino, no contexto brasileiro.

Quanto a essa revisão bibliográfica, Auler constatou que não há uma compreensão e um discurso específico quanto aos objetivos, conteúdos, abrangência e modalidades de implementação desse movimento. O enfoque CTS começa com a ideia de contemplar interações entre ciência, tecnologia e sociedade apenas como fator de motivação no ensino de ciências, até aquelas que postulam, como fator essencial desse enfoque, a compreensão dessas interações, a qual, levada ao extremo por alguns projetos, faz com que o conhecimento científico desempenhe um papel secundário.

Para Santos (2007, p.28), o agravamento dos problemas ambientais e as discussões sobre a natureza do conhecimento científico e suas implicações na sociedade levaram ao surgimento, na década de setenta, do movimento CTS como crítica ao avanço científico e tecnológico.

O movimento CTS constitui uma resposta de parte da comunidade acadêmica à crescente insatisfação com os problemas políticos e econômicos relacionados ao desenvolvimento científico-tecnológico e aos movimentos sociais de protesto que surgiram nos anos sessenta e setenta.

No século XXI tem surgido um consenso crescente sobre o fato de que a ciência e a tecnologia nos proporcionam numerosos benefícios, mas também trazem consigo impactos negativos, alguns deles imprevisíveis.

Diante de um agravamento de problemas ambientais, os educadores em ciência começaram a se preocupar em propiciar uma educação científica que levasse em conta também os aspectos sociais relacionados ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, no final de 1970 e no início da década seguinte, diversos países desenvolveram propostas curriculares para a educação básica, enfatizando as relações ciência-tecnologia-sociedade (CTS) (SANTOS, 2007, p.31). Esse movimento ganhou adeptos no mundo todo e foi

sendo incorporado como perspectiva curricular de modos variados, conforme foi ocorrendo o entendimento do seu significado.

O movimento CTS emerge num contexto social típico onde se questiona a confiança ilimitada na ciência e na tecnologia como as primeiras e principais causas do progresso social e onde se questionam as consequências do desenvolvimento tecnológico e científico (ACEVEDO, 1996, p.37; VÁSQUEZ, 1999). Neste contexto, cresce um sentimento de temor nos cidadãos ante a ciência e a tecnologia e surge uma forte crítica contra as mesmas, reforçando-se posições anticientíficas e antitecnológicas.

A rapidez com que o conhecimento tem sido produzido e está sendo acumulado é surpreendente. No século XXI, a produção de conhecimentos disponíveis quase dobra a cada quatro anos. Tal aceleração é até mesmo difícil de ser imaginada e compreendida.

“Hoje quem detém o poder é quem detém a tecnologia e a informação, ao contrário de tempos anteriores, quando o poder era representado, primeiro, pela posse da terra e, depois, pela posse dos bens de produção e da mão de obra farta, ou de recursos naturais.” (VIANNA, 1998, p.139).

Os estudos acadêmicos sobre o movimento CTS permitem distinguir duas vertentes ou tradições, nomeadas como americana e europeia (GORDILLO *et al.*, 2001; GARCIA, 1996; PALÁCIOS, 2001; CRUZ, 2001; BAZZO, 1998).

A tradição europeia dos estudos CTS é assim denominada por ter sua origem em universidades europeias, caracterizando-se por centrar atenção na ciência e, em segundo plano, na tecnologia. Tal tradição tem um caráter teórico e descritivo, cujo marco explicativo encontra-se nas ciências sociais, especialmente a sociologia, a psicologia e a antropologia. Na tradição europeia, a ênfase dos estudos CTS encontra-se na busca do entendimento dos fatores sociais que antecedem os desenvolvimentos técnico-científicos.

A tradição americana dos estudos CTS tem sua origem nos Estados Unidos da América, caracterizando-se por centrar atenção na tecnologia e, em segundo plano, na ciência. Ela tem um caráter prático e valorativo, assentado num marco de avaliação ética e reflexão educativa, especialmente sobre a democratização dos processos de tomada de decisões nas políticas tecnológicas e ambientais.

Na tradição americana, a ênfase dos estudos CTS encontra-se na busca do entendimento das consequências sociais das inovações tecnológicas, bem como das implicações, sobre a vida dos cidadãos e instituições sociais, culturais e políticas.

Para Garcia *et al.* (1996), a tradição americana busca identificar os aspectos sociais da tecnologia, enquanto a europeia estuda o caráter dos processos de mudanças científicas.

Em outras palavras, a tradição norte-americana, enfatiza mais as consequências sociais, apresenta um caráter mais prático e valorativo, prioriza uma ênfase maior na tecnologia, e é marcada mais pelas questões éticas e educacionais, enquanto a linha europeia enfatiza mais os fatores sociais antecedentes, apresenta um caráter mais teórico e descritivo das relações CTS, prioriza uma ênfase maior na ciência, e é marcada mais pela discussão de questões sociológicas, psicológicas e antropológicas.

De acordo com as publicações anteriormente citadas, existem características singulares dos estudos CTS que diferenciam a tradição americana que da europeia. No entanto, as duas coincidem ao destacar a dimensão social e prática da ciência e da tecnologia, estando em oposição à visão essencialista que considera a ciência como uma forma autônoma de conhecimento e que concebe a tecnologia como ciência aplicada.

No Brasil, os currículos de ciências começaram a incorporar timidamente uma visão de ciência contextualizada nos aspectos social, político e econômico, nos anos setenta. No entanto, segundo Krasilchik (2000, p. 56), só nos anos oitenta o ensino de ciências começa uma renovação orientada no sentido de avaliar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Cabe ressaltar que o movimento CTS, embora ainda incipiente nos currículos brasileiros, já é amplamente abordado em vários países da Europa e nos Estados Unidos, invadindo não só discussões acadêmicas ou comunidades específicas, propriamente, mas também os diversos níveis escolares (BAZZO, 2002, p. 83).

Nos últimos anos, os meios de comunicação têm apresentado e debatido inúmeras temáticas a respeito de problemas sociais cotidianos e que tem gerado

interesses por parte da população. Entre eles podemos citar questões relativas à biologia, astronomia, economia, física, química, história entre outras. Problemas como o ozônio, o aquecimento global, o câncer, a AIDS, a água, o petróleo, energias alternativas,.... Desta forma, percebemos o acesso a informações, antes restrito aos especialistas, tem sido ampliado.

É preciso que estejamos preparados para vivenciarmos mudanças destes novos tempos. A saída para essa adaptação é estarmos abertos para receber e desfrutar das inovações. E, mais do que isso, ficar precavidos quanto ao uso ético destas novas ferramentas.

Desenvolver questionamentos e críticas de maneira simples e didática para que a sociedade, além de ter acesso às informações de enfoque científico ou tecnológico não tenha dificuldade de interpretá-las de maneira conexa e lógica. Para isto, o ensino relevante, precisa estar direcionado para a relação entre a ciência, à tecnologia e a sociedade, pois formará um acadêmico cidadão, que não mistifica o conhecimento e, portanto não irá delegar a sua competência de tomada de decisão para outros.

Para se evitar que o poder se concentre apenas nos detentores de tecnologia e informação é necessário que se construa uma sociedade mais igualitária, em que a qualidade de vida seja a maior preocupação. Para que isso ocorra, a educação tem papel fundamental, no momento em que oportuniza a todos os segmentos e classes sociais o acesso à tecnologia e ao conhecimento. As pessoas que não a possuem caracterizam-se como um grupo que está relegado ao limbo, constituindo-se apenas nos contingentes de reserva de mão de obra não especializada que de nada interessa para a sociedade atual.

Os objetivos apresentados na literatura da área expressam diferentes formas de conceber o movimento CTS. Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social, abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico representam uma síntese dos objetivos traçados no desenvolvimento de

um projeto. A integração entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver ações responsáveis. Outro objetivo que pode ser acrescido ao espectro consiste em alcançar pensamento crítico e independência intelectual.

É de fundamental importância entender que o processo educativo ocorre em vários lugares e de variadas maneiras. Nesse sentido, o âmbito da escola não é único e exclusivo no processo de construção do saber. Existem muitos outros meios que atuam como agentes educativos e dentre eles estão as novas tecnologias, que recebem ênfase nesse processo devido seu poder pedagógico e influência que exercem sobre a sociedade em geral. Assim, a reflexão sobre as maneiras pelas quais se têm introduzido e utilizado nas escolas as novas tecnologias de comunicação e informação, baseia-se no conceito de que

[...] fazer uma leitura pedagógica dos meios de comunicação é verificar a intencionalidade dos processos comunicativos (de natureza política, ética, psicológica e didática) presentes nas novas tecnologias de comunicação e da informação e nas formas de intervenção metodológica e organizativa[...]. (LIBÂNEO, 2000, p. 58)

Neste sentido, torna-se evidente a necessidade de uma formação acadêmica voltada para a atuação profissional, para a formação política, para o desenvolvimento de um sujeito reflexivo, crítico e participativo. Essa formação acadêmica integral e cidadã passar a existir mediada por conhecimentos que oportunizem a compreensão por parte de todos os envolvidos no processo de aprendizagem a respeito das mudanças sociais que estamos passando, provenientes da diversidade cultural e das próprias transformações dos nossos estudantes quanto aos seus comportamentos frente aos conflitos sociais vivenciados.

É possível uma tradução, em ações educacionais efetivas no contexto brasileiro, dos objetivos anteriormente apresentados? Para essa discussão, no nosso entender, é fundamental considerar que o movimento CTS emergiu, historicamente, em contextos nos quais as condições materiais estavam razoavelmente satisfeitas. Tratou-se, em grande parte, de reivindicações “pós-materiais”.(para uma parcela significativa da população, faltam as condições

mínimas de sobrevivência). Além disso, em nosso país, a cultura de participação da sociedade em questões nacionais é bastante débil.

Não estaria o imaginário de boa parte dos brasileiros, entre os quais professores de ciências, aspirando a um mundo, a um modelo de sociedade, exemplificado pelos chamados países capitalistas de primeiro mundo? O movimento CTS surgiu exatamente nesses países porque uma parte da população começou a questionar esse modelo, essa sociedade. Uma mudança de percepção em relação ao papel da C&T na vida das pessoas, um dos elementos centrais e motivador desse movimento, já aconteceu em nosso contexto?

Considerando o discurso dos meios de comunicação e de outros segmentos formadores de opinião, não seria meta prioritária de parcela significativa da população a busca do “primeiro mundo”? Não estaríamos querendo fazer uso das mesmas estratégias em termos de política econômica e tecnológica, esquecendo suas consequências em termos ambientais, culturais e sociais?

Atualmente, os Cursos Técnicos Integrados ocorrem com a formação propedêutica e técnica de forma simultânea. Em alguns institutos eles têm a duração de 3 anos (turno integral) e em outros 4 anos (um único turno). O IFRS que proporcionou esse estudo tem seus cursos integrados formatados para 3 anos, o que proporciona uma carga horária semanal elevada (alguns cursos com 20 disciplinas) para alunos que apresentam uma faixa de 14 a 15 anos, oriundos, em sua maioria, de escolas públicas (muitos com déficit de professores). Essas estruturas curriculares são pouco estudadas, o que facilitaria uma ação mais interdisciplinar e uma melhoria integração curricular. Além disso, há pouca formação pedagógica nos responsáveis pelas disciplinas técnicas.

Quando se analisa o ensino de ciências e de tecnologias observa-se que em diferentes níveis de ensino, historicamente ele tem adotado uma postura de valorização da concepção de neutralidade da ciência, além de colocar o cientista em um patamar mais elevado onde somente ele é o produtor de conhecimentos que irá beneficiar a população. Geralmente este tipo de abordagem não considera assuntos relacionados à época presente, não apreciando fatos do cotidiano e muitas vezes descomprometido com questões sociais.

As características do mercado mundial e a competição internacional obrigam os países menos desenvolvidos a se adaptarem às tendências impostas pelo mercado. Com isso, a modernização tecnológica da indústria da América Latina obedece, muitas vezes, a pressões do exterior, não sendo necessariamente uma consequência lógica do nível de desenvolvimento local nem do ritmo alcançado pelas forças produtivas desses países. Em outras palavras, nos países periféricos o progresso técnico só atinge determinados setores da população, geralmente não penetrando senão onde se faz necessário para produzir alimentos e matérias-primas de baixo custo com destino aos grandes centros industriais. (GANA, 1995 apud AULER e BAZZO, 2001, p.9)

Já foram escritos artigos, teses, livros, dentre outros sobre o assunto CTS na atualidade, tais como, a conceituação de ciência, tecnologia, técnica e cultura técnica. Porém é sempre necessária uma reflexão sobre questões mais específicas como ética, ciência e tecnologia, bem como as barreiras à consciência em relação à ciência e a tecnologia como agentes de transformação social.

Ao tentar conceituar CTS penso em oportunizar uma análise acerca dos aspectos inerentes a ciência e tecnologia, suas implicações éticas para a construção de um corpo de conhecimentos que propicie um desenvolvimento científico e tecnológico compatível com as exigências da sociedade contemporânea. Percebi, com os alunos dos cursos técnicos, que os mesmos percebem uma lacuna entre a Disciplina de Química e sua formação técnica. É pensando nessa aproximação que propus desenvolver um currículo capaz de exercer um elo entre a Química e a prática profissional, nessa busca de maior inter-relação, pareceu-me que uma proposta CTS era bastante viável.

Nesse início de século, as pessoas questionam-se a respeito das suas realizações, principalmente as de origem técnico-científicas. Há inúmeros questionamentos a cerca das inovações, do progresso e a respeito da herança a ser deixada as outras gerações vindouras. Poderia problematizar: No século XXI, como será o mundo? Quais serão os desafios a serem encarados? O que as pessoas pretendem para o futuro? Os desenvolvimentos científicos e tecnológicos têm produzido um mundo de qualidade superior ao que se tinha anteriormente? As

produções científicas e tecnológicas ajudam ou trazem malefícios à sociedade? A tecnologia e a ciência têm auxiliado os principais problemas sociais que as pessoas enfrentam? Como se está tratando os impactos ambientais e sociais oriundos da tecnologia? Qual a porcentagem da população tem acesso aos benefícios do uso da tecnologia? Como estabelecer a relação entre o conhecimento científico e o popular? Como fazer que os usuários de tecnologia possam opinar sobre a própria tecnologia? As tecnologias propostas vêm trazer libertação às pessoas ou vem escravizá-las ainda mais?

Saber mais a respeito do que ocorre no campo científico-tecnológico e as consequências para a história em seu cotidiano tem alcançado cada vez mais força, nas discussões das mais diferentes áreas de estudo.

Segundo Mosquera (1982, p.94) é necessária uma profunda ponderação sobre as atividades científicas e tecnológicas. Será que as pesquisas científicas e tecnológicas não estão colocadas para as minorias? A quem serve o poderio tecnológico? De que maneira o potencial tecnológico está a serviço de grupos de poder ou da humanidade como um todo?

Atualmente existe uma busca desenfreada pelo conhecimento em todas as esferas da vida, assim como pelo seu imediato emprego. Trata-se de uma discussão aprofundada a respeito das ações técnico-científicas.

Por esse motivo, há necessidade de uma conscientização sobre o processo de escolhas e sua relação com os valores éticos que engendram. Para isso, ocorre muitas vezes, ocorre regulação por parte do Estado, que legitima as Leis que são mais fruto das contradições e conflitos do que do consenso.

Pesquisas realizadas por Amaral (1998 *apud* AMORIM, 2001, p.53) evidenciaram que as características que nortearam a proposição do documento final dos PCN quanto à organização das temáticas (conteúdos), assim como os princípios metodológicos, são: considerar o cotidiano como ponto de partida, usar o conhecimento prévio do aluno, levar em consideração o contexto histórico-social, utilizar uma metodologia ativa, a interdisciplinaridade, a visão globalizante da ciência e a relação entre ciência-tecnologia e a sociedade. As orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 1999) e os PCN+ (Brasil, 2002)

sugerem uma proposição curricular que apresenta algumas recomendações e proposições de competências que inserem a ciência e a tecnologia em um processo histórico, social e cultural, de modo a contemplar a discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo.

No contexto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) aparece explícito que a sociedade moderna exigirá do cidadão muito mais do que saber ler, escrever e contar. Assim, propõe-se que, para o aluno acompanhar os níveis de desenvolvimento da sociedade em seus vários setores, precisará ter conhecimentos relacionados à estética da sensibilidade, que valoriza o lado criativo e favorece o trabalho autônomo -, a política da igualdade, que busca solidariedade e respeita a diversidade, como base para a cidadania -, e a ética da identidade, que promove a autonomia do educando, da escola e das propostas pedagógicas. Nessa lei, a educação deverá contribuir para a auto formação do aluno, estimulando-o a assumir a condição humana, incentivando-o a viver de forma a se tornar um cidadão, que, numa democracia, será definido por sua solidariedade e responsabilidade.

O que é um currículo CTS?

Os três pilares do movimento CTS – ciência, tecnologia e sociedade - podem ser analisados, inicialmente, de forma isolada.

A **ciência** pode ser definida como um conjunto organizado de conhecimentos relativos a um determinado objeto, especialmente os obtidos mediante a observação, a experiência dos fatos e um método.

A ciência, seus métodos e seus produtos fazem parte da cultura representativa de um povo. Consequentemente, a ciência como tal, iluminadora de tecnologia, constitui-se em um valor.

A educação científica deve ser traduzida pela aquisição daquelas condições que permitam às pessoas pensarem em termos mais gerais, agirem com maior discernimento e criatividade, tudo em perfeito equilíbrio de pensamento e ação.

O sujeito cientificamente educado é aquele que adquiriu, fez evoluir e aplica as formas adequadas de pensar e que desenvolveu e usa esta prioridade. Desta forma podemos assegurar que ele é um cidadão que: tem uma compreensão confiável da ciência; faz correlações e detalhadas observações; propõe problemas resolúveis, comprováveis e relevantes; formula adequadas hipóteses para realizar experimentos convenientes; faz corretas observações experimentais; efetua registros operacionais completos e conclui de acordo com os fatos.

Em relação à **tecnologia**, sua conceituação pode ser estabelecida como um conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividades. É sintética, concreta e tem relação direta com a natureza, e as necessidades do ser humano. Tecnologia é o emprego dos conhecimentos científicos. É a materialização da Ciência tendo em vista o olhar objetivo e utilitarista, no sentido de sugerir melhoramentos à condição humana.

Tendo uma visão marxista, verifica-se que esta é estabelecida como uma das forças produtivas que, ao lado da força de trabalho, avalizam a produção de mercadorias em maior quantidade e em menor tempo, propiciando a ampliação do capital e a reprodução do capitalismo.

A tecnologia passou a ter seu lugar de destaque a partir do momento em que provocou destruição (a bomba atômica na II Guerra, armas mais letais, guerras químicas, destruição ambiental,...), quando produziu aparelhos e artefatos que permitem diagnósticos precisos de doenças, quando construiu artefatos que permitem deslocamentos, observações, medidas e quando forneceu aparelhos para diversões de toda ordem.

É importante ressaltar que a tecnologia reflete as relações que se apresentam em determinada sociedade e se organiza como resposta às condições econômicas e sociais características de cada grupo. Portanto, o maior incentivo para o desenvolvimento das inovações tecnológicas relaciona-se as demandas de um povo. Nesse sentido, é imprescindível contemplar continuamente para o contexto, pois a organização política, religiosa e social e os valores éticos são fundamentais ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

Existe uma confusão quando nos referimos à tecnologia e a técnica. Por isso apresento aqui uma definição de técnica(é a habilidade demonstrada pelo homem quando se realiza uma determinada prática) (MOREIRA, 1998, p.34).

A técnica deriva do homem inteiro em seus intercâmbios com cada parte do meio ambiente, utilizando todas as atitudes que existem nele para tirar o máximo proveito de seus potenciais biológicos e ecológicos. Ela cria o instrumental adequado para dominar e utilizar os conhecimentos produzidos pela ciência.

Quando observamos um artefato temos a materialização, na forma de objeto, de uma teia complexa de relações científicas, tecnológicas, bem como sociais e culturais nela contidas. A evolução tecnológica acontece em um ritmo acelerado e, por decorrência, existem muitas repercussões sociais.

A origem da palavra **sociedade** vem do latim *societas*, uma "associação amistosa com outros". *Societas* é derivado de *socius*, que significa "companheiro".

Em sociologia, sociedade caracteriza-se como o conjunto de indivíduos que partilham propósitos, inquietações e costumes, e que interatuam entre si formando uma comunidade.

Uma sociedade é uma rede, é uma estrutura onde seus integrantes se interconectam entre si. É uma grande malha de muitos fios, sem que existem “nós” principais ou secundários, ou alguém que seja representante dos demais. A rede é caracterizada por objetivos, interesses e valores que devem ser comuns e executados pela coletividade. Uma sociedade constitui-se por um grupo de pessoas com interesses mútuos que habitam um mesmo espaço e se organizam dentro dum conjunto de normas.

Um dos sinais deixados pela humanidade ao longo do tempo é a habilidade que o ser humano tem de modificar a natureza. Nestas mudanças, muitos foram os tipos de conhecimentos (saberes) utilizados.

A adaptação humana a essa sociedade contemporânea será possível através da educação. Para isto a educação necessita buscar compreender e interpretar o contexto para localizar o estudante no significado do humano e na visão de mundo

que o abriga. Santos e Schetzler (2000 apud SANTOS e MORTIMER, 2001, p.4) acreditam que o ensino para a cidadania é caracterizado por uma apresentação inicial de um tema social, a partir do qual serão introduzidos os conceitos científicos que, em seguida serão utilizados para uma melhor compreensão da problemática envolvida. De acordo com esta perspectiva, é necessário a contextualização dos conteúdos, associando-os ao cotidiano, bem como o desenvolvimento das habilidades de tomar decisão e o incentivo a busca de informações antes da emissão de parecer acerca do problema em estudo.

É pensando em proporcionar aos alunos do Ensino Técnico Integrado uma formação integral, capaz de proporcionar-lhes condições de tomadas de decisões dentro de suas atribuições profissionais, não tornando-se meras engrenagens no mercado de trabalho.

Nesse sentido, o enfoque do movimento CTS está relacionado à qualidade do ensino para atender às novas exigências do mundo atual. Não basta apenas a preocupação com a Tecnologia e a Ciência, é necessário que as propostas de aprendizagem sejam pautadas na forma de como fazer uso desta tecnologia e desta ciência e suas implicações sociais. O ensino deveria pautar-se na construção da identidade dos educandos, levando-os a compreenderem os problemas sociais mais prementes de forma crítica e criativa e não em conteúdos fragmentados que preparem para um futuro incerto e distanciados da vida cotidiana.

Os processos de formação integral propostos pelos cursos integrados devem diferenciar-se dos antigos e ainda existentes, cursos subsequentes¹⁰ e concomitantes, onde havia responsabilidade somente com a formação técnica. Essa formação integral abre a oportunidade de novas propostas educacionais, entre elas o CTS.

Em linhas gerais, o currículo CTS pode ser entendido como uma área de estudos na qual a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia tendo-se em vista suas relações, consequências e respostas sociais. Configura-se como uma abordagem do ensino de ciências, centrada nas inter-relações entre os seus três

¹⁰ Cursos subsequentes são ofertados para alunos que já possuem o ensino médio e os cursos concomitantes tem as disciplinas técnicas ofertadas em turno inverso ao que cursam o ensino médio

componentes básicos, dirigida para a formação geral do indivíduo, sem ser, contudo, uma nova disciplina à parte no currículo. Segundo Acevedo (2002, p.33), os objetivos mais modestos e comuns de muitos programas de educação CTS são:

- aumentar a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos,
- promover nos estudantes o interesse pela ciência e tecnologia,
- fomentar a contextualização social dos estudos científicos por meio das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, e
- ajudar os estudantes a melhorar o pensamento crítico, o raciocínio lógico, a resolução criativa de problemas e a tomada de decisões.

Integrando educação científica, tecnológica e social, o ensino CTS busca formar um cidadão crítico, capaz de entender e intervir com consciência no meio que o cerca. A abordagem dos conteúdos científicos é feita priorizando seu contexto social.

Assim, conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (SANTOS e SCHNETZLER, 1997, p.26).

Para Martín-Gordillo (2003 *apud* ACEVEDO, 2004): *Se tivesse que enunciar em poucas palavras os propósitos dos enfoques CTS no âmbito educacional, caberia resumi-los em dois: mostrar que a ciência e a tecnologia são acessíveis e importantes para os cidadãos (portanto, é necessária sua alfabetização tecnocientífica) e propiciar a aprendizagem social da participação pública nas decisões tecnocientíficas (portanto, é necessária a educação para a participação também na ciência e tecnologia). (p.11)*

De acordo com Osório (2002, p.70): *O enfoque educativo em CTS tanto recupera os espaços críticos dessa relação conjunta ao desenvolver as implicações e os fins do desenvolvimento científico-tecnológico em um emaranhado social, político e ambiental, quanto se nos apresenta como um campo de análises propício para entender e educar o fenômeno tecnocientífico moderno. (p.70)*

Para alguns pesquisadores (ACEVEDO, VÁSQUEZ e MANASSERO, 2003; MARTÍN, 2003, 2004), a essência do papel de CTS na educação científica está, sobretudo, em educar para a participação cívica nas decisões tecnocientíficas, uma finalidade-chave educativa do ensino de ciências que dá sentido à alfabetização científica e tecnológica e, por sua vez, potencializa as atitudes democráticas (ACEVEDO, 2004; LEE E ROTH, 2002, 2004; MARTÍN, 2004; MARTÍN E OSORIO, 2003)

Para Acevedo (2004, p.15), a educação para todos e, mais precisamente, a *alfabetização científica para todos*, tem se convertido, conforme opinião geral, em uma exigência urgente. Para isso, ele acredita que é necessário buscar uma nova forma de ensinar ciências que rompa com a visão de uma ciência descontextualizada, alheia aos condicionamentos e interesses sociais.

Segundo Acevedo (2004), um ensino de ciências orientado pelas idéias do movimento CTS pode proporcionar uma alfabetização científica coerente com finalidades educativas mais amplas e ajustadas às necessidades pessoais dos alunos e da sociedade na qual estão imersos.

Para Acevedo *et al.* (2005, p.130), em uma autêntica democracia não basta que os cidadãos saibam analisar as informações e sejam críticos na hora de escolher uma opção; eles devem intervir ativamente nas decisões que os afetam. Por isso, além da incorporação de uma dimensão CTS ao ensino das ciências, é urgente a necessidade de formar cidadãos capazes de intervir mais e melhor nas decisões relacionadas à ciência e à tecnologia contemporâneas, desde aquelas decisões relativas às questões mais gerais, como pode ser a orientação e o controle democrático das prioridades na investigação científica e o desenvolvimento tecnológico, até as decisões mais próximas e cotidianas, como as relacionadas às numerosas controvérsias tecnocientíficas e ambientais que surgem na sociedade, ou com as decisões pessoais, como, por exemplo, as que se tomam em relação à saúde ou ao consumo.

Desta forma, provavelmente os cidadãos assim educados tornar-se-ão mais interessados pela compreensão pública da ciência e a difusão da cultura científica e,

talvez, a alfabetização científica e tecnológica poderá atingir realmente a todas as pessoas (ACEVEDO, VÁSQUEZ e MANASSERO, 2003).

Para Acevedo (1996), CTS é uma orientação educacional transversal que dá prioridade, sobretudo, aos conteúdos atitudinais (cognitivos, afetivos e valorativos). A orientação CTS pretende também uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia em seu contexto social, incidindo nas inter-relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico e os processos sociais. Sendo assim, os estudantes devem adquirir, durante sua escolarização, algumas habilidades que os ajudem a interpretar, pelo menos de forma geral, questões controversas relacionadas aos impactos sociais da ciência e da tecnologia.

Nesse sentido, torna-se cada vez mais necessário que os alunos sejam preparados para, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vivem. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes.

Gil-Pérez e Amparo (2005) afirmam que *em definitivo, a participação cidadã na tomada de decisões é hoje um fato positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia em uma crescente sensibilidade social frente às implicações do desenvolvimento tecnocientífico que podem comportar riscos para as pessoas e o meio ambiente. (p. 320).*

Lucas (1994, p.115) diferencia entre o conceito clássico de *saber ciência* - conhecimento de fatos e conceitos científicos - e *saber sobre ciência* - compreensão da ciência como fenômeno social. Segundo este autor, os estudos CTS têm se firmado neste segundo conceito. Compreender a ciência requer que o conhecimento seja operativo nos contextos sociais, por meio de condutas, opiniões ou posições coerentes, para os quais não basta dispor do conhecimento conceitual apropriado. A passagem entre compreender a ciência e expressar uma opinião sobre um tema, tanto na escola como no domínio público, não é imediata, nem tampouco automática; isso requer uma educação de atitudes e valores que seja coerente com

a conduta pessoal no entorno social e que dê sentido aos conceitos abstratos da ciência e sua operatividade na vida diária, para a qual a dimensão tecnológica é essencial.

Em consonância com a característica transdisciplinar, faz parte dos estudos CTS tratar de forma integrada os diversos saberes das áreas de conhecimentos acadêmicos tradicionais, que, hoje, são abordados de forma fragmentada e descontextualizada nas escolas da Educação Básica. É objetivo também, ao se incorporar no ensino as orientações sugeridas na abordagem CTS, refletir sobre os fenômenos sociais e as condições da existência humana sob a perspectiva da ciência e da tecnologia. Um terceiro eixo de preocupações deste campo de estudos é analisar as dimensões sociais do desenvolvimento tecnológico (García *et al.*, 1996, p.93).

No artigo “Reflexões sobre as finalidades do ensino das ciências: educação científica para a cidadania”, Acevedo (2004) finaliza o texto com a seguinte afirmação: *para terminar esta breve apologia do movimento CTS no ensino das ciências, cabe recolher aqui as seguintes frases de Shamos (1995, p. 261): “[...] uma premissa básica do movimento CTS é que, ao tornar mais pertinente a ciência para a vida cotidiana dos estudantes, estes podem se motivar, interessar-se mais pelo tema e trabalhar com mais afinco para dominá-lo. Outro argumento a seu favor é que, ao dar-lhe relevância social o ensino das ciências, contribui para formar bons cidadãos; é dizer, ao conscientizar os estudantes dos problemas sociais baseados na ciência, estes se interessam mais pela própria ciência”.*

Orientações curriculares CTS

Algumas orientações de um currículo com abordagem CTS começam por negar a diferenciação precisa entre ciência e tecnologia e colocam o contexto social no centro das análises para entender o processo tecnocientífico e seus efeitos.

Segundo Gordillo *et al.* (2000, p.40), a ciência e a tecnologia, ou o que se denomina tecnociência, têm hoje uma vertiginosa aceleração em sua inovação e uma incidência social de tal magnitude que resultaria insuficiente uma educação

tecnocientífica que se limitasse à transmissão de conhecimentos disciplinares cristalizados, com fronteiras bem definidas e isolados de suas implicações sociais.

Para Vilches *et al.* (2007, p.428), é necessário criticar a educação científica que tem sido praticada, tanto no ensino médio, como na própria universidade, porque ela está centrada quase exclusivamente nos aspectos conceituais. Tal orientação é criticável como preparação para futuros cientistas, pois dificulta, paradoxalmente, a aprendizagem conceitual. O que as investigações têm mostrado é que a compreensão significativa dos conceitos exige superar o reducionismo conceitual e planejar o ensino das ciências como uma atividade que integre os aspectos conceituais, procedimentais e axiológicos que se apresentam integrados em qualquer investigação científica (VILCHES, SOLBES e GIL-PÉREZ, 2004, p.93).

É importante ressaltar que são denominados currículos CTS aqueles cujos conteúdos inter-relacionam os diferentes componentes relativos à ciência, tecnologia e sociedade, priorizando os aspectos sociais, mas, com uma abordagem de ciência em sua dimensão ampla, em que são discutidos, além da natureza da investigação científica, os significados dos conceitos.

Tais currículos apresentam, conforme Santos e Mortimer (2000, p.152), as concepções de: (I) ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que está intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; (II) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas as decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e a tecnologia; (III) aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e (IV) professor como aquele que desenvolve o conhecimento e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e tomada de decisões.

O conhecimento e as habilidades a serem desenvolvidos pelos alunos, segundo os mesmos autores, incluem: auto-estima, comunicação oral e escrita, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais. Santos e Mortimer

(2000, p.152) apresentam uma classificação de cursos de CTS desenvolvida por Aikenhead (1994, p.54), a qual engloba oito categorias que vão desde a inserção de CTS como elemento de motivação em currículos de ciências tradicionais até o estudo de questões sociais relativas às inter-relações CTS com menção restrita de conteúdos científicos apenas para estabelecer vinculação científica.

Quadro 1

Categorias	Descrição
1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação.	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.
2. Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.
3. Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.
4. Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS.	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ChemCon (EUA), os módulos holandeses de física como Light Sources ciências e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é a feita partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente.
5. Ciências por meio do conteúdo de CTS.	CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.
6. Ciências com conteúdo de CTS.	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem.
7. Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS.	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.
8. Conteúdo de CTS	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.

FONTE - AIKENHEAD, 1994. p. 55-56. [trad. dos autores]. *Apud* Santos e Mortimer (2000).

Esta classificação baseia-se na prioridade atribuída a cada um dos objetivos gerais e na proporção entre o conteúdo CTS e o conteúdo puro de ciências (Santos, 2001).

Para isso, Delizoicov e Auler (2001) apontam como essencial a construção de uma compreensão mais consistente sobre a produção e a apropriação do conhecimento científico e tecnológico. A LDB ressalta, em seu artigo 36, que o Ensino Médio (...) *destacará a educação tecnológica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania.*

O artigo 36 afirma que, além de ter acesso aos conhecimentos relacionados à ciência e à tecnologia, o estudante precisará entender como esses processos se formaram, quais suas consequências e que tipo de atitudes o cidadão deverá ter diante dos problemas. É necessário que ele possa efetivar sua participação enquanto ente de uma comunidade, buscando informações, aquelas diretamente vinculadas aos problemas sociais que afetam o cidadão e seu meio, exigindo um posicionamento quanto ao encaminhamento de soluções.

Para Gil-Pérez (1998, p.75), um país é tanto mais democrático quanto maior for a participação de seus cidadãos na tomada de decisões, e a educação, mais concretamente a alfabetização científico-tecnológica, deve tratar minuciosamente essas questões, favorecendo análises realmente globalizadoras que preparem os futuros cidadãos para a tomada fundamentada e responsável de decisões.

Nesse encaminhamento, o ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de se buscarem elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando-se esse conhecimento para sua utilização nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e sociedade.

As escolas, por meio de seu corpo docente, precisam elaborar estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída.

Para Santos (2007, p.36), reivindicar processos de letramento científico é defender abordagens metodológicas contextualizadas com aspectos sociocientíficos que possibilitem a compreensão das relações ciência-tecnologia-sociedade e a tomada de decisões pessoais e coletivas. Com isso o que se busca não é uma alfabetização em termos de propiciar somente leitura de informações científicas e tecnológicas, mas a interpretação do papel social da tecnologia.

Segundo Shamos (1995, p.261), tornar o público sensível e informado em ciência talvez seja um mito difícil de alcançar, mas a reflexão sobre concepções de educação científica que estão sendo demandadas pela nossa sociedade pode, de alguma forma, contribuir com aqueles que acreditam que ainda é possível transformar o ensino ritualístico de preparação para exames em uma educação científica para o domínio da compreensão da ciência como prática social.

Nesse sentido, Morin (2003, p.43) complementa afirmando que, na direção da desfragmentação dos saberes, é necessário refletir sobre alguns pontos essenciais na missão de ensinar: *Fornecer uma cultura que permita distinguir, contextualizar, globalizar os problemas multidimensionais, globais e fundamentais, e dedicar-se a eles; preparar as mentes para responder aos desafios que a crescente complexidade dos problemas impõe ao conhecimento humano; preparar mentes para enfrentar as incertezas que não param de aumentar, levando-as não somente a descobrirem a história incerta e aleatória do universo, da vida, da humanidade, mas também promovendo nelas a inteligência estratégica e a aposta em um mundo melhor.*

Assim, o ensino numa orientação CTS é aquele que propicia condições para o desenvolvimento de habilidades, o que não se dá simplesmente por meio da transmissão do conteúdo disciplinar.

Com isso, é importante que o currículo apresente situações nas quais os alunos consigam fazer conexões entre os conhecimentos sistematizados pela escola

com os assuntos de suas vidas, propiciando aos alunos a visão de que a Ciência é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade. Para isso, é desejável que os estudantes possam desenvolver atividades, tais como solucionar problemas, realizar investigações, desenvolver projetos em laboratório e experiências de campo, que favoreçam a preparação para o exercício da cidadania.

A abordagem CTS e a ênfase em temas e projetos

Há um razoável consenso, no âmbito do enfoque CTS, na defesa de configurações curriculares pautadas pela abordagem de temas/problemas de relevância social. Santos (1992), por exemplo, referindo-se a um levantamento bibliográfico sobre o movimento CTS no campo educacional, destaca: *a inclusão dos temas sociais é recomendada por todos os artigos revisados, sendo justificada pelo fato de eles evidenciarem as inter- relações entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento nos alunos de atitudes de tomada de decisão.* (p.152)

Ainda segundo Santos, metodologicamente, parte-se dos temas sociais para os conceitos científicos e destes retorna-se aos temas. Os currículos CTS organizam-se em torno de temas sociais e as estratégias de ensino recomendadas são centradas na participação dos alunos em atividades de debates. Os temas sociais desempenham um papel central na abordagem CTS no sentido de auxiliar a formação da cidadania e, portanto, não podem ser considerados apenas como elemento de motivação ao aluno ou como conteúdo adicional.

Aikenhead (1994) define como currículos CTS aqueles que discutem a interação entre ciência e tecnologia ou entre ciência e sociedade. Essa interação pode se dar no estudo de um artefato, processo ou perícia tecnológica, de um tema social relacionado com ciência ou tecnologia e, ainda, na reflexão sobre um tema filosófico, histórico ou social interno da comunidade científica ou tecnológica. Segundo Santos (2000), a preparação dos estudantes para atuarem como cidadãos torna fundamental que as aulas de ciências desenvolvam temas diretamente vinculados à vida dos alunos e, ainda, atividades que permitam aos mesmos discutir

diferentes pontos de vista e soluções alternativas para os problemas associados a cada tema tratado.

Para Solomon (1993, p.248), os temas CTS são explorados com um caráter multidisciplinar e os conceitos são abordados em uma perspectiva relacional, de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento estudado, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

A literatura (AIKENHEAD, 1994; RAMSEY, 1993; RUBBA, 1991; THIER, 1985) aponta para a visão de que os currículos CTS articulam-se em torno de temas científicos ou tecnológicos que são potencialmente problemáticos do ponto de vista social. Para Ramsey (1993 *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000), um tema social relativo à ciência e tecnologia deveria ter sua origem nessas atividades e envolver um problema em torno do qual existam diferentes possibilidades associadas a diferentes conjuntos de crenças e valores.

Vários autores assinalam ser fundamental que os temas tratados nas aulas de ciências sejam vinculados a problemas da vida real dos estudantes para que se propicie o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão (EIJKELHOF e LIJNSE, 1992; HELMS, 1998; MURPHY e McCORMICK, 1997; RAMSEY, 1993; RUBBA, 1991; SOLOMON, 1988b; ZOLLER, 1982). Segundo esses autores, a abordagem de temas locais vinculados à comunidade dos estudantes torna a discussão mais próxima deles.

Segundo Ramsey (1993 *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p.189) os currículos CTS são caracterizados pelo tratamento das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social.

Ramsey (1993 *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p.192) argumenta que, para um tema propiciar uma discussão que gere um compromisso social, é importante que ele tenha um significado real para o aluno. Assim, a partir das discussões desses temas, os alunos podem ser estimulados a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões (LÓPEZ e CEREZO, 1996; SOLOMON, 1988; RAMSEY, 1993; SOLOMON, 1993; WAKS,

1990). Ele critica a adoção de temas vinculados ao conteúdo que fazem uma simulação de questões que estão distantes da vida dos estudantes e apresenta três critérios para identificar um tema social relativo à ciência: (1) se é, de fato, um problema de natureza controversa, ou seja, se existem opiniões diferentes a seu respeito; (2) se o tema tem significado social e (3) se o tema, em alguma dimensão, é relativo à ciência e à tecnologia.

Segundo Martins (2002, p.10), para os alunos se tornarem cidadãos responsáveis, é preciso que proporcionemos oportunidades para eles analisarem problemas reais que caracterizam certas situações e considerar as possíveis soluções para estes problemas. Ele afirma que, por meio dos currículos com ênfase em CTS os conteúdos e ensino de conceitos deixam de ser prioridade, não por não serem necessários, mas porque sua importância será melhor percebida pelos alunos se eles aparecerem como via para dar sentido àquilo que é questionado.

Não há um consenso quanto à seleção de temas para a abordagem CTS. Alguns autores defendem a inclusão de temas globais e outros a de temas regionais. Para Ramsey (1993 *apud* SANTOS e MORTIMER, 2000, p.194), a questão central está no grau de problematização social do tema. Santos e Mortimer (2000) acreditam que poderia ser proposta uma abordagem a partir de problemas locais que se articulassem com a dimensão global.

Os temas trabalhados em cursos de CTS podem ser agrupados em diversas áreas: (1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia, (8) ética e responsabilidade social. Alguns autores (BYBEE, 1987 e BYBEE e MAU, 1986) consideram os seguintes temas como centrais: (1) qualidade do ar e atmosfera; (2) fome mundial e fontes de alimentos; (3) guerra tecnológica (4) crescimento populacional; (5) recursos hídricos; (6) escassez de energia; (7) substâncias perigosas; (8) a saúde humana e doença; (9) uso do solo; (10) reatores nucleares; (11) animais e plantas em extinção e (12) recursos minerais.

Desde 1980, os educadores químicos brasileiros têm apresentado propostas de novos currículos e materiais didáticos que procuram mudar o quadro de

distanciamento entre o conteúdo químico ensinado no ensino médio e as questões relacionadas à cidadania. Muitos projetos de ensino de Química foram desenvolvidos tendo como eixo central abordagens metodológicas que propiciassem aprendizagens mais significativas dos conceitos químicos.

Uma forma de desenvolver o currículo CTS é por meio da contextualização, que favorece a aprendizagem de conceitos em ciência e ainda contribui para a formação de cidadãos mais conscientes. A caracterização da abordagem CTS não se dá por uma determinada lista de temas e nem pela seleção de determinados conceitos, mas pela abordagem de ambos de modo que explicita as interfaces entre a ciência, tecnologia e sociedade e que desenvolva no aluno as habilidades básicas para a sua participação na sociedade democrática. Conforme assinala Aikenhead (1994, p.52) devemos partir dos temas sociais para os conceitos científicos e, a seguir, retornar aos temas. Estes podem ser definidos a partir do diálogo entre o professor e os alunos ou a partir das necessidades do aluno e da comunidade.

Abordagem CTS e um projeto:

O ano de 1995 ficou marcado na comunidade educacional brasileira como o ano do surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - documento oficial do MEC - para atender a constituição de 1988 no que se refere à fixação de “conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais”.

Esse documento propõe, no nível médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. Estes são os princípios mais gerais que orientam a reformulação curricular do ensino médio que se expressam na nova LDB; Lei 9.394/96.

Para que essas colocações se efetivem, o artigo 36 da LDB complementa o princípio constitucional supracitado entendendo que novas formas de trabalho em sala de aula deverão ser propostas, pois se fazem necessárias metodologias de

ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes. Dessa forma, caso persista o processo ensino-aprendizagem atual, não será formado um cidadão dotado das habilidades que o ensino médio pretende. Urge pensar em novas formas de trabalho, de metodologia, de enfoque e de posturas. É preciso estimular o aluno a desenvolver a adaptabilidade e a flexibilidade, formando-o como uma pessoa que tome decisões, e avalie o papel das decisões humanas na determinação da sobrevivência e da vida na sociedade futura.

Nessa busca de alternativas para o ensino dos conteúdos e dos procedimentos didático-pedagógicos, a inserção de conhecimentos relacionando ciência, tecnologia e sociedade na educação, como acreditamos, constitui uma possibilidade importante para a alteração desse quadro vigente. O domínio desses conhecimentos implicará um novo proceder didático-pedagógico, mais em sintonia com a desejável formação do aluno como cidadão. Isso trará como pressuposto educacional para consecução desta meta uma educação escolar que propicie o ato de pensar com mais relevância do que o ato de reproduzir. Com isso, talvez, seja possível alcançar a formação de cidadãos em sintonia com os problemas da sociedade na perspectiva de sua transformação.

Para Delizoicov *et al.* (2002, p.47), o desafio de colocar o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes – público representado, pela primeira vez em nossa história, por todos os segmentos sociais e com maioria expressiva oriunda das classes e culturas que até então não frequentaram a escola –, salvo exceções, não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos. A razão disso é que não só o contingente estudantil aumentou, mas também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sócio-familiar dos alunos são outros.

Por sua vez, o conhecimento disponível, oriundo de pesquisas em educação e em ensino de Ciências, acena para a necessidade de mudanças, às vezes, bruscas, na atuação do professor nos diversos níveis de ensino.

A escola deve objetivar a formação de cidadãos plenos e com visão crítica da sociedade. Em decorrência desse objetivo, os diversos papéis exercidos pelas

peessoas devem interagir, visando-se a criação de condições para o pleno desenvolvimento humano. A escola possui a função de integrar o educando à sociedade, auxiliando-o na construção da identidade pessoal. O relacionamento flexível com a comunidade favorece a compreensão de fatores sociais e culturais que se expressam na escola.

Nesse sentido, a escola deve, preferencialmente, abordar questões que interferem na vida dos alunos e com as quais se confrontam cotidianamente. As problemáticas sociais, como ética, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural e sexualidade, são conteúdos essenciais nas diversas disciplinas, independentes de sua área.

É nesse contexto que o projeto “Uma proposta curricular de Ensino de Química para a 3ª série do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFRS, com uma abordagem CTS.” tem a qualidade de vida e cidadania, como uma forma de contribuir para as mudanças nos objetivos do ensino de ciências com ênfase na preparação dos alunos para atuarem como cidadãos.

Nesse sentido, o projeto foi estruturado de modo a articular alguns dos pressupostos apresentados pela abordagem CTS.

Conforme foi discutido na seção 7.1.4, o estudo de temas em currículos CTS permite a introdução de problemas sociais, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais.

O projeto introduz o conteúdo de química a partir de uma realidade sociocientífica que apresenta um tema, também socialmente relevante para os habitantes onde o IFRS estudado está inserido. Esse tema é problematizado e estabelecem-se relações com determinados conceitos químicos que são necessários para a sua abordagem. Os conceitos químicos são apresentados ao aluno como uma informação necessária para a resolução da questão proposta inicialmente. Considerando o **quadro 1** que apresenta as categorias propostas por Aikenhead, o Projeto pode ser enquadrado na **categoria 4** – Ciências por meio do conteúdo de CTS.

Inicialmente, o projeto “Uma proposta curricular de Ensino de Química para a 3ª série do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFRS, com uma abordagem CTS.”. Tinha como objetivo propor vários subprojetos a serem desenvolvidos no ensino de Química, relacionados a saúde, ambiente e oportunizar outras opções de escolha nas técnicas utilizadas em suas práticas.

O conhecimento produzido por meio desses dados será utilizado para analisar a relação entre a qualidade do ambiente, a qualidade tecnológica e a qualidade de vida e a mudança de postura. Procura-se desenvolver tanto valores para a preservação da saúde individual – alertando para o perigo de contato com diferentes produtos químicos – como aqueles envolvidos em ações coletivas de formação técnica

É possível perceber que o projeto desenvolve diversas atividades de ensino que são consideradas na literatura como atividades de ensino CTS. Por exemplo, Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) apontam as seguintes estratégias utilizadas em CTS: palestras, demonstrações, sessões de discussão, fóruns e debates, projetos individuais e de grupo, redação de cartas a autoridades, pesquisa de campo e ação comunitária.

É importante ressaltar que a questão que o projeto “Uma proposta curricular de Ensino de Química para a 3ª série do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFRS, com uma abordagem CTS.” apresentado para os alunos não foi um problema para eles. No caso da sala de aula investigada nesta pesquisa, todos os alunos já passaram por estágio e, portanto, para a maioria deles, o que eu sugeri como um problema a ser resolvido, poderia nem se constituiu em um problema. Entretanto, durante as discussões, o mediador (eu) foi(fui) construindo o problema com os alunos. Além disso, os alunos estavam acostumados aos problemas escolares que desde o início apresentam uma definição completa e admitem um resultado único e esperado e, no caso, a resposta para a questão proposta foi sendo construída ao longo das aulas. No final, foi possível aos alunos chegarem à conclusão os produtos com que estão envolvidos sugerem outras reflexões além da simples técnica de aplicação.

O projeto favoreceu a oportunidade de que tanto as informações buscadas pelos alunos quanto as obtidas durante as aulas possam ser discutidas e

socializadas durante as aulas. Mas a forma de desenvolver esta estratégia foi influenciado, em muito, pelo estilo de ensinar do professor, que está associada à forma como ele pensa o ensino de Química. O fato de considerarmos o projeto inserido na categoria (4) do quadro proposto por Aikenhead, página 68, não significa que o professor que se propõe a desenvolver o mesmo, nas suas aulas assume realmente esta abordagem CTS e que irá desenvolver o projeto conforme a sua concepção original.

O modo como o ensino de ciências tem sido desenvolvido nas escolas brasileiras privilegia os conteúdos específicos de cada disciplina, desconsiderando os acontecimentos presentes na sociedade. Esse ensino é, em geral, marcado pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de fórmulas e regras, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo. Neste contexto, o Projeto é uma alternativa para se introduzir um ensino de Química numa perspectiva da abordagem CTS. Mesmo que não apresente todas as características CTS apontadas na revisão, ainda assim ele se tem constituído em uma forma de abordar alguns conceitos químicos a partir de uma questão social relevante para os alunos. É importante ressaltar que os professores de química, de forma geral, não têm sido preparados para discutir os conceitos químicos de forma interdisciplinar e nem numa abordagem CTS. Nesse sentido, esta proposta orientada na perspectiva CTS pode ser uma forma de dar início a uma mudança no modo de atuar na sala de aula de Química.

Uma característica geralmente associada a projetos de ensino na perspectiva CTS é o grau de abertura das atividades propostas aos estudantes e de autonomia que eles usufruem durante as atividades. A esse respeito é importante ressaltar que as atividades do projeto: “Uma proposta curricular de Ensino de Química para a 3ª série do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFRS, com uma abordagem CTS.”, foram, em geral, estruturadas e as atividades, direcionadas para a resolução de questões abertas a partir de cada substância estudada.

Acredito que o projeto se constitui uma forma de abordagem factível do conhecimento científico num contexto social e que possibilita a inclusão, no currículo, de conhecimentos, habilidades e compreensão relativos à tecnologia,

aspectos de investigação científica que inclui tomada de decisão, enfim, um meio de incorporação de questões CTS dentro dos programas de ciência existentes.

5 - Metodologia

Principalmente dentro do campo das ciências humanas e sociais, há o embate entre duas visões metodológicas, no tocante à realização de pesquisas científicas. Uma delas é a que trabalha com os métodos quantitativos, adotando uma orientação que aceita o comportamento humano como sendo resultado de forças, fatores, estruturas internas e externas que atuam sobre as pessoas, gerando determinados resultados. Essa visão é chamada de *Positivismo* (MOREIRA, 2002, p.41). De acordo com os positivistas, essas forças ou fatores podem ser estudados não somente pelo método experimental, mas também por levantamentos amostrais.

Para a abordagem positivista, o estudo do homem pode ser realizado por meio dos métodos das ciências naturais, seguindo sua lógica. Moreira (2002) enuncia que o positivismo contemporâneo tem suas bases em Auguste Comte e John Stuart Mill. Ao descrever as ideias de Comte, que via a ciência como sendo uma maneira desta se emancipar da Teologia e das especulações metafísicas, Moreira (2002, p.45) afirma que aquele autor

[...] argumentava que o método científico, que ele supunha diretamente adaptável das ciências naturais, poderia prover os meios fundamentais tanto para desenvolver o conhecimento acerca da condição humana, como para desenvolver formas mais efetivas de lidar com essa condição.

No início do século XX acreditava-se nas reflexões filosóficas de Platão e Rousseau que tinham por objetivo transformar a mentalidade do educando. Esse referencial produzia pesquisas educacionais geralmente quantitativas, um modelo da racionalidade técnica (IMBERNÓN, 1994, 1998; SACRISTÁN, 1984). Esse modelo fundamentava as pesquisas sobre o pensamento e a conduta do professor, despreocupando-se com o desenvolvimento intelectual.

Posteriormente, com o desenvolvimento da psicologia cognitiva (IMBERNÓN, 1994) surge a contemplação por variáveis mediacionais. Embora ainda subordinada à racionalidade técnica, agora passam a ser valorizados os processos humanos (comportamento do professor) e os resultados da aprendizagem (produtos observáveis dos alunos) (PÉREZ-GOMES, 1989, p.120).

Atualmente, segundo Pérez-Gomes (1989, 115), a investigação é centrada no papel mediacional do professor, supõe uma perspectiva especificamente situada no

âmbito do ensino. Segundo esse autor, o ensino é suposto como um processo de planejamento, execução de atividades e tomada de decisões, concientes ou não, conduzidas pelo professor.

Este modelo, chamado de social-reconstrutivo (IMBERNÓN, 1998 e SACRISTÁN, 1984) prioriza a perspectiva de dotar o professor de instrumentos que favoreçam o conhecimento e a criação de nexos com os conhecimentos prévios referentes aos alunos.

Os pesquisadores que utilizam esse tipo de metodologia analisam dados vindos de levantamentos amostrais, focando o comportamento humano em termos de variáveis dependentes e independentes. Para esses, a operacionalização e quantificação dessas variáveis são extremamente profícuas, provendo a oportunidade para procedimentos estatísticos. As ideias de Comte deixaram sua marca na metodologia de pesquisa, durante todo o século XX, segundo Moreira (*op.cit.*).

O outro posicionamento metodológico sobre pesquisa é o que defende o estudo do homem, levando em conta que o ser humano não é passivo, mas sim que interpreta o mundo em que vive continuamente. Esse ponto de vista encaminha os estudos que têm como objeto os seres humanos aos métodos qualitativos, sendo chamado de *Interpretacionismo* (MOREIRA, p.53). Os estudiosos que se dedicam a esse tipo de pesquisa são chamados de interpretacionistas e afirmam que o homem é diferente dos objetos, por isso o seu estudo necessita de uma metodologia que considere essas diferenças. Nesse posicionamento teórico, a vida humana é vista como uma atividade interativa e interpretativa, realizada pelo contato entre as pessoas.

Há um conflito entre os positivistas e os interpretacionistas com relação à cientificidade ou não dos métodos de pesquisa que cada um defende. Para os primeiros, a pesquisa qualitativa é considerada subjetiva e não científica, uma vez que não opera com dados matemáticos que permitem descobrir relações de causa e efeito no tratamento estatístico. Já para os segundos, os interpretacionistas, o estudo da experiência humana deve ser feito, entendendo que as pessoas interagem, interpretam e constroem sentidos! Os que defendem essa postura

criticam o posicionamento positivista, já que para eles até que ponto uma abordagem que não se preocupa com a essência do seu objeto pode ser encarada como sendo científica.

Muito provavelmente, o embate entre essas duas posições epistemológicas se estenderá por anos. A tradição quantitativa ainda permeia os estudos nas ciências humanas e sociais, considerando a pesquisa qualitativa impressionista, não objetiva, e não tendo um caráter científico. Todavia, “e com grande dificuldade, a pesquisa qualitativa vai abrindo seus próprios caminhos” (MOREIRA, 2002, p.43).

- **Tipos de pesquisa qualitativa**

Segundo Lüdke e André (1986, p.13), que fazem uma discussão sobre pesquisa em educação, dentro de uma vertente qualitativa, apresenta-se duas formas principais de se fazer pesquisa nessa área, que são a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. Segundo as autoras, a pesquisa etnográfica e o estudo de caso “vêm ganhando crescente aceitação na área de educação, devido principalmente ao seu potencial para estudar as questões relacionadas à escola”.

Pelas características de minha dissertação de mestrado, escolhi o estudo de caso como abordagem metodológica de base qualitativa dessa pesquisa. Esse, segundo Lüdke e André (1986, p.17), tem por objetivo estudar um único caso e deve ser aplicado quando o pesquisador tiver o interesse em pesquisar uma situação singular, particular, como é a situação presente, onde as investigações estão restritas a um IF de uma pequena cidade – do interior do Rio Grande do Sul. Segundo as autoras “o caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenvolver do estudo”.

Segundo estas autoras (*ibidem*) o estudo de caso apresenta características fundamentais que são destacadas pelas mencionadas autoras. Essas características são as seguintes:

1 – Os estudos de caso visam uma a compreensão (descoberta, segundo as autoras). Para tanto se fundamenta no pressuposto de que o conhecimento não é algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente.

Durante essa pesquisa, a partir da análise dos levantamentos prévios e da evolução na inter-relação dos conhecimentos científicos com os pré-existentes, obtidos tanto no diário de bordo como nos relatórios produzidos por eles.

2 – Os estudos de caso enfatizam a ‘interpretação em contexto’. Um dos princípios básicos desse tipo de estudo está na necessidade de levar em conta o contexto onde está inserido, de forma a obter uma maior apreensão do objeto estudado.

A escolha pelo pesquisador de uma turma de ensino técnico integrado em agropecuária relaciona-se com o fato de o câmpus estudado apresentar uma área agrícola bastante grande e a comunidade onde está inserido também apresentar essa característica, isto é, aproximar as chamadas disciplinas propedêuticas da formação técnica por eles escolhida.

3 – Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda. O pesquisador procura revelar a variedade de dimensões numa determinada situação transferindo para o todo.

Durante o desenvolvimento da pesquisa os alunos foram desafiados a interagir em diferentes frentes – agrícola e veterinária – bem como confrontar seus conhecimentos prévios com seus conhecimentos técnicos (uma vez que muitos dos pesquisados estavam fazendo ou já tinham concluído seus estágios), além do conhecimento empírico bastante forte oriundo de seus familiares, geralmente produtores rurais. Sempre que necessário o pesquisador procurou dimensionar as ações técnicas com a responsabilidade ética, ecológica e social.

4 – Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação. Nessa situação o pesquisador recorre a diferentes formas e momentos para obter os dados da pesquisa.

Durante essa pesquisa, os dados coletados foram oriundos do diário de bordo (onde continham principalmente os dados comportamentais (capacidade de expressão, de trabalhar em equipe, de argumentar e aceitar argumentos,...) e dos momentos onde existiram trabalhos em grupo, laboratório de informática,

apresentação oral, participação em palestras, ...), relatórios escritos, produção de material para a comunidade.

5 – Os estudos de caso revelam experiências vicárias (repetitivas) e permitem generalizações naturalísticas. O pesquisador ao relatar suas experiências durante o estudo deve permitir que o leitor ao invés de indagar: ‘Esse caso é significativo?’, ele possa indagar: *‘O que eu posso (ou não) aplicar desse caso numa situação particular de meu interesse?’*.

Um dos principais motivos dessa pesquisa é proporcionar a outros professores, sejam de cursos técnicos ou não, outras opções para desenvolver a disciplinas de química, não só para cursos de agropecuária. Propiciar a inquietação dos docentes dessa área.

6 – Estudos de caso procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social. Quando um objeto de estudo admite opiniões divergentes o pesquisador deve trazer essa para o estudo, revelando seu próprio ponto de vista, deixando para o usuário do estudo retirarem suas conclusões.

Nessa pesquisa, ao estudarem produtos químicos envolvidos na agropecuária, temas polêmicos como agrotóxicos e agricultura orgânica, produção em grande escala e agricultura familiar, mercado econômico e meio ambiente, são antíteses presentes, motivo pelo qual a atividade de encerramento do projeto usado nessa pesquisa foi uma atividade de consenso¹¹, onde os alunos, divididos em dois grandes grupos debateram, defendendo os pontos de vistas da agricultura convencional em contraponto com a agricultura orgânica.

7 – Os relatos de estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa. A preocupação deve ser com uma transmissão mais direta, clara e bem articulada do caso, podendo se utilizar de relatórios, fotografias, mesas-redondas,...

¹¹ Atividade de consenso, numa atividade CTS, consiste em dividir a turma em equipes, que serão responsáveis por temas antagônicos (nesse caso : agricultura orgânica x agricultura comercial), que durante um debate deverão argumentar e defender suas ideias e contra-argumentar as posições defendidas pelo outro grupo.

Com essa perspectiva a preocupação ao desenvolver essa pesquisa foi na compreensão de um caso particular (singular), colocado dentro de um espaço-tempo, sendo necessário, portanto, ser interpretado nesse contexto, não significando que possa ser usado igualmente, em qualquer ambiente.

Percebo que todas essas características apontam para um estudo que se preocupa com a constante reformulação dos seus pressupostos, uma vez que o conhecimento nunca está pronto. Vemos também que a compreensão de determinado objeto será auxiliada, levando-se em conta o contexto em que acontece. Os fatores externos também podem ajudar na apreensão e interpretação da problemática estudada, desde que no processo sejam levados em consideração o contexto sócio-geográfico do aluno.

Segundo as autoras Lüdke e André (1986), a preocupação desse tipo de pesquisa é retratar a complexidade de uma situação particular, focalizando o problema em seu aspecto total. O pesquisador usa uma variedade de fontes para coleta de dados que são colhidos em vários momentos da pesquisa e em situações diversas. O resultado de todo o processo investigativo pode ser apresentado em formato de relatório final, em forma de dramatizações, colagens, slides, desenhos, fotografias, dentre outras.

Um estudo de caso vai apresentar três fases em seu desenvolvimento. Ele caracteriza-se da seguinte forma: inicialmente, há a fase exploratória; num segundo momento, há a delimitação do estudo e a coleta de dados; e, num terceiro estágio, há a análise sistemática desses dados, culminando na realização do relatório (NISBET E WATT, apud LÜDKE E ANDRÉ, 1986).

A fase inicial constitui a preparação do terreno de pesquisa. É o momento de definir mais precisamente o objeto, de especificação dos pontos críticos e das questões que serão levantadas, do contato com o campo e com os sujeitos envolvidos, de selecionar as fontes que servirão para coleta de dados. Esse começo, apesar de ter toda essa preocupação com o estudo, não tem a intenção de predeterminar nenhum posicionamento, pelo contrário, o interesse vai ser de explicitar, reformular ou até mesmo abandonar alguma questão inicial.

Depois dessa fase exploratória, o pesquisador deve identificar os contornos do problema a ser estudado, podendo, então, coletar os dados sistematicamente, usando os instrumentos de sua escolha que, para ele, são os mais adequados para caracterizar a problemática.

O terceiro momento que representa o desenvolvimento do estudo de caso é a fase de análise dos dados e da elaboração do relatório. Desde o começo do estudo, há uma preocupação em selecionar as informações para que elas possam ser disponibilizadas aos que se interessem. Essas observações preliminares podem ser demonstradas por escrito ou até mesmo por uma apresentação visual ou auditiva. O pesquisador poderá usar também slides, fotografias com a intenção de apresentar algum aspecto relevante da pesquisa.

É importante acrescentar que essas três fases não constituem uma sequência linear, havendo uma superposição entre elas. Não há como precisar um instante de separação, uma vez que elas “se interpolam em vários momentos, sugerindo apenas um movimento constante no confronto teoria-empírica” (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p.23).

Um ponto relevante levantado pelas autoras é o fato de surgirem problemas com relação à escolha do caso e à análise dos resultados. Elas apontam para a possibilidade de as generalizações terem uma menor relevância, isso porque os casos são tratados particularmente. Dessa forma, “a questão de escolher, por exemplo, uma escola comum da rede pública ou uma escola que esteja desenvolvendo um trabalho especial dependerá do tema de interesse, o que vai determinar se é num tipo de escola ou em outro que a sua manifestação se dará de forma mais completa, mais rica e mais natural (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p.23). As generalizações do que se colheu e apreendeu em determinado contexto para outras situações vão variar conforme o leitor ou o usuário desse tipo de estudo.

Observação participante

Nessa técnica¹² de pesquisa qualitativa, os investigadores imergem no mundo dos sujeitos observados, tentando entender o comportamento real dos informantes, suas próprias situações e como constroem a realidade em que atuam.

Segundo Moreira (2002, p.52), a observação participante é conceituada como sendo “uma estratégia de campo que combina ao mesmo tempo a participação ativa com os sujeitos, a observação intensiva em ambientes naturais, entrevistas abertas informais e análise documental”. O autor explica que essa técnica foi impulsionada por um grupo de estudiosos da Escola de Chicago, que fizeram pesquisas de campo, estudando e observando grupos sociais da zona urbana, na década de 20. O interesse principal desses pesquisadores era interagir com os informantes, compartilhar suas rotinas, preocupações e experiências de vida, colocando-se no lugar dos sujeitos observados, tentando entendê-lo. Ainda segundo Moreira, o principal produto dessa observação participante é o que se conhece por relato etnográfico, entendido como “relatos detalhados do que acontece no dia-a-dia das vidas dos sujeitos e é derivado das notas de campo tomadas pelo pesquisador” (MOREIRA, 2002, p.52).

Lüdke e André (1986, p.25) discutem o caráter científico da técnica de observação, uma vez que as observações de cada um são muito pessoais, sendo influenciadas por vários fatores, como: história de vida, bagagem cultural, grupo social a que pertence, aptidões e predileções. Esses fatores acabam influenciando nosso olhar, no sentido de privilegiarmos certos aspectos e não outros.

Uma justificativa dada, para que essa técnica seja válida enquanto instrumento científico de investigação, é o fato de ela ser controlada e sistemática, implicando “a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador” (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p.25). Nesse estágio de preparo, o pesquisador deverá delimitar ‘o quê’ e ‘o como’ observar, definir o objeto e o foco da investigação, cabendo também a escolha do grau de envolvimento com a pesquisa.

Há uma tipologia sobre o papel que o pesquisador assume na hora da coleta dos seus dados. Essa tipologia é levantada por Gold (apud MOREIRA, 2002, p.52-

¹² (método de coleta de dados)

54), entendendo que o investigador, dependendo do seu envolvimento com a pesquisa, pode tornar-se: a) participante completo; b) participante como observador; c) observador como participante; e d) observador total ou completo.

Para essa pesquisa foi considerado um envolvimento do pesquisador como “participante como observador”. No papel de participante como observador, ao contrário do participante completo, o pesquisador teve o prévio consentimento por parte da comunidade a ser observada. Os sujeitos, neste caso, sabem do caráter científico do estudo, podendo haver acordos, algumas obrigações e promessas, discutidas antes do início da pesquisa. Segundo Moreira (2002), “um bom acordo pode significar o sucesso ou fracasso da pesquisa. Se esta ficar sujeita a restrições de tempo, acesso ou amostra imposta pelos sujeitos ao início dos trabalhos, isto pode seriamente atrapalhar o estudo ou qualidade dos dados coletados”.

De acordo com Junker (apud LÜDKE E ANDRÉ, 1986), o pesquisador, apesar de falar sobre os objetivos da pesquisa, não revela seu total interesse, somente parte do que pretende. Esse posicionamento é tomado para que não haja alterações nos sujeitos estudados.

Após ser efetivada a negociação, o investigador terá acesso às atividades cotidianas dos sujeitos, sendo sua tarefa a de ganhar mais confiança do grupo e compreender como os informantes constroem os sentidos que são de importância para eles. Chegará um determinado tempo em que o pesquisador começará a escrever alguns resultados. E, dando-se por satisfeito ou impedido por questões de tempo, financeiras ou outras quaisquer, decidirá deixar o ambiente de pesquisa.

Apresento na sequência o projeto que serviu de base para o estudo, passou por 20 semanas, que foram analisados conforme apresento no quadro abaixo.

ETAPA	DADOS	ANÁLISE
Dois primeiros encontros	Levantamento das ideias prévias	Esse levantamento permitiu verificar (des)conhecimentos específicos relacionados ao conteúdo de química e das necessidades mínimas para a realização do projeto
Terceiro encontro	Revisão de pré-requisitos	A partir do levantamento dos conhecimentos prévios, é retomado o conteúdo de ligações químicas.
Quarto encontro	Produtos químicos utilizados no cotidiano de um técnico em agropecuária	Foi fornecida uma tabela que foi preenchida a partir de uma visita aos locais de armazenamento de produtos químicos no IFRS e também juntos a suas famílias, locais de estágios, agropecuárias, cooperativas, ...

Quinto encontro	Um início de conversa informal demonstra, ainda, desorganização nos conhecimentos sobre ligações	Nova revisão dos pré-requisitos, principalmente sobre ligações covalentes e intermoleculares. No final desse, os alunos são divididos em 6 grupos de 3 alunos e os diferentes produtos recolhidos em suas planilhas, também
Sexto encontro	Laboratório de informática	Os grupos são levados ao laboratório de informática para recolherem dados sobre seus produtos: fórmulas, toxicidades, aplicação, cuidados,... Nesse momento há uma grande inquietude com a presença de fórmulas estruturais orgânicas.
Sétimo encontro	Discussão relativa a toxicidade, meio ambiente, água,... e estrutura molecular dos compostos	Permitiu aumentar a leitura e compreensão dos produtos ; a criticidade quanto a dosagem e aplicação; os cuidados com os mesmos e suas relações com a formulação dos compostos.
Oitavo encontro	Laboratório de informática	Retornam para reverem seus produtos com maior criticidade e aprofundamento, buscando informações desconsideradas na primeira consulta.
Nono encontro	Sala de aula	Noções básicas de química orgânica, proporcionando um entendimento das fórmulas por eles encontradas.
Décimo e décimo primeiro encontro	Produção de materiais pelos grupos	Os grupos se reúnem com os dados obtidos e vão produzir material para apresentarem aos colegas e para a comunidade
Décimo segundo encontro	Palestra com médico veterinário	O profissional escolhido não é professor dos alunos e trabalha com os alunos os cuidados, tanto com os produtos, quanto com os recipientes; da responsabilidade em função do consumidor final, desde uso de antibióticos, rações, hormônios, até o uso de vacinas. Os alunos produziram um relatório sobre a palestra
Décimo terceiro encontro	Palestra com engenheiro agrícola	Abordou principalmente sobre agrotóxicos, abordando funções, cuidados ambientais (e com os resíduos) no manuseio,... pressão industrial,... e de que maneira a ciência, a tecnologia e a sociedade estão relacionadas no futuro do técnico. Os alunos produziram um relatório sobre a palestra
Décimo quarto ao décimo sétimo encontro	Apresentação dos produtos aos colegas, na forma de seminários	Essas aulas permitiram desenvolver capacidades como explicar aos colegas, relacionar diferentes informações, demonstrar seus conhecimentos e manejar as tecnologias e respeitar os colegas, além de produzirem material que será reunido para distribuir a comunidade.
Foro do planejamento	Palestra sobre agricultura orgânica	Durante o período das apresentações, juntamente com as disciplinas de Geografia e Biologia surge a oportunidade de uma palestra sobre agricultura orgânica (assunto que não consta no currículo de nenhuma disciplina), surgindo a oportunidade de conhecer outra forma de produzir alimentos. Os alunos produziram um relatório sobre a palestra
Décimo oitavo e décimo nono encontros	Preparação para atividade de consenso	Os alunos foram divididos em dois grupos : um defendeu a agricultura convencional e outro, agricultura orgânica. Durante essas duas semanas os grupos recolheram dados, montaram estratégias e argumentos para o embate do último encontro do primeiro semestre de 2014.
Vigésimo encontro	Atividade de consenso	Ocorreu no anfiteatro do IFRS, aberto ao público (poucas pessoas da comunidade interna compareceram), devido a período de provas e exames, ou outros motivos. Nessa atividade foram acionados fatores como trabalho em equipe, conhecimento, capacidade de síntese e argumentação

Durante o segundo semestre de 2014 surgem oportunidades de retornar algumas discussões, de apresentarem seus conhecimentos e produzirem o material que é distribuído a comunidade (APÊNDICE 08) em eventos no câmpus.

Nessa pesquisa o pesquisador (Edimilson Antonio Bravo Porto) é o professor titular da turma (3ª série do curso de Agropecuária do IFRS) escolhida como objeto da pesquisa e esteve permanentemente inserido no cotidiano dos pesquisados durante o desenvolvimento da mesma. Devido a capacidade humana para interagir, surgem algumas técnicas de coletas de dados, nesse caso, a técnica escolhida foi a observação participante.

A coleta de dados ocorreu com anotações num diário de bordo, onde as ações eram anotadas à medida que ocorriam; a produção de relatórios após algumas atividades, tais como palestras e seus objetos de estudos; a capacidade de trabalhar em grupos e o desenvolvimento da capacidade de expressar-se e posicionar-se oralmente, além da produção de material informativo para poder ser distribuído a comunidade.

Embora uma proposta diferente, essa não prejudicou o conhecimento químico, uma vez que a maioria dos alunos ingressou em cursos superiores de universidades federais.

Apresentada a metodologia escolhida, no próximo capítulo será apresentado o projeto desenvolvido para a elaboração dessa pesquisa.

6 – O projeto de ensino

O IF oferecem curso de ensino médio técnico integrado em agropecuária. Buscando desenvolver uma formação integral, torna-se necessário que as disciplinas propedêuticas reconfigurem-se, de modo a interrelacionarem-se com realidade da técnica onde os alunos estão inseridos. É objetivando essa integração que esse projeto foi desenvolvido.

Título

Proposta de Ensino de Química para a 3ª série do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFRS, com uma abordagem CTS.

Justificativa

As minhas vivências, reflexões e indagações são o ponto de partida para esse projeto. Passei minha infância numa pequena cidade do interior do Rio Grande do Sul. Durante a adolescência, retornava para passar as férias, pois não havia escolas além do Ensino Fundamental. A principal atividade produtora da região era agropecuária, principalmente a agricultura. Já na década de setenta, principalmente na lavoura de arroz, os orizicultores já começavam o uso massivo de agrotóxicos.

A partir das conversas informais com os alunos e no convívio com pessoas da comunidade, a realidade da reutilização de recipientes e a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), que ainda hoje são motivos de campanhas estatais de conscientização, foram alguns dos motivos de tantos problemas de saúde que ex-colegas e familiares passaram. Fato esse só associado com os conhecimentos específicos da química que passei a adquirir com a minha continuidade nos estudos. Hoje, em cidades do interior, o Ensino Médio costuma ser a última etapa na formação educacional dos jovens. Em sua maioria, estes irão seguir o trabalho dos pais no campo ou farão parte da estatística do êxodo rural. Portanto, para alguns, o Ensino Médio é o fim da vida acadêmica desses estudantes, embora a maioria dos alunos participantes deste projeto estejam em cursos superiores relacionados com a escolha do ensino médio .

Entendo que esse período de formação deve ser relevante para a vida desses educandos. Uma ciência como a Química, presente nos mais simples processos cotidianos dos seres humanos precisa estar inserida nas práticas desses educandos, ela não pode ser uma ciência do outro mundo.

Segundo Zanon e Maldaner (2007, p.102) a disciplina de Química deve ser disposta de forma articulada com a área de conhecimento na qual está inserida, procurando superar as formas tradicionais que apresentam uma sequência de conteúdos isolados e descontextualizados que caracterizam a a maioria das propostas curriculares. Uma das formas de articular os conhecimentos é caracterizado pelo movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” – CTS – na educação, pois busca estudar os impactos da ciência e tecnologia sobre a sociedade e desenvolver mecanismos para diminuir as distâncias entre a ciência e tecnologia realizada no cotidiano com as práticas pedagógicas realizadas em sala aulas (SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p.31).

Após muitos anos de docência em escolas particulares de cidades mais populosas e com alunos com outros objetivos, retorno para dar aula de Química, numa cidade pequena, do interior, com atividade agrícola preponderante, em um curso Técnico Integrado de Agropecuária de um Instituto Federal. Em dois anos de convivência com a nova realidade, a inquietação surge, pois a maneira como a Química é vista, coloca-a num ambiente de outro planeta. No final de 2013, formaram-se as primeiras turmas de Técnicos Integrados do instituto citado anteriormente e solicitei que respondessem a algumas questões, onde verifiquei a incongruência entre a disciplina de Química e suas práticas.

Verificando isto, o Curso Técnico em Agropecuária oferece formação profissional ampla, possibilitando ao aluno a percepção e desenvolvimento de suas potencialidades, valorizando a geração de trabalho e de renda, no setor agropecuário de forma a responder às necessidades sociais e culturais de cada região, Visa à formação de profissionais preparados para atender as demandas da sociedade, respeitando a sustentabilidade do ambiente, no âmbito da produção animal e vegetal e na transformação e comercialização desses produtos. Fatos esses referenciados no PPC do curso .

O Técnico em Agropecuária deve executar tarefas de caráter técnico relativas à programação, organização, assistência técnica, controle e fiscalização dos trabalhos agropecuários. Deve também participar na elaboração e execução de projetos e programas desenvolvidos pela Instituição Pública ou Privada, de pequeno, médio ou grande porte.

Segundo a Resolução CNE/CEB nº 06 de 20 de setembro de 2012, conforme Parecer CNE/CEB nº 11/2012, algumas das tarefas que compõem as funções de um Técnico em Agropecuária são:

1. Executar, quando necessário, esboços e desenhos técnicos de sua especialidade, segundo especificações técnicas e outras indicações.
2. Fazer a coleta e análise de amostras, realizando testes de laboratórios e outros.
3. Estudar as causas que originam os surtos epidêmicos em animais.
4. Dedicar-se ao melhoramento genético das espécies animais e vegetais.
5. Selecionar reprodutores e matrizes e proceder a inseminação artificial e outros processos.
6. Controlar o manejo de distribuição de alimentos de origem animal e vegetal.
7. Participar na execução de projetos e programas de extensão rural.
8. Orientar e treinar produtores rurais, pecuaristas, equipes de campo e outros a respeito de técnicas de agropecuária.
9. Desempenhar tarefas técnicas ligadas à agropecuária..
10. Estudar os parasitas, doenças e outras pragas que afetam a produção agrícola, realizando testes, análises de laboratório e experiências e indicar os meios mais adequados de combate a essas pragas.
11. Participar de programa de treinamento, quando convocado.
12. Executar tarefas pertinentes à área de atuação, utilizando-se de equipamentos e programas de informática.
13. Executar outras tarefas compatíveis com as exigências para o exercício da função.

A partir dessa multipossibilidade de atuação de um Técnico em Agropecuária, esse projeto visa aproximar os conteúdos de Química com a realidade desses educandos, que inclui a manipulação das substâncias químicas com que trabalham

e/ou irão trabalhar, tais como, agrotóxicos, hormônios, remédios,..., típicos do cotidiano de um técnico em agropecuária. Ao mesmo tempo, criar novas perspectivas para outros professores, inclusive de química, nos diferentes cursos técnicos presentes nos IFs.

Objetivos

Presentes em lojas de produtos agropecuários, cooperativas ou mesmo sendo fornecidos por representantes industriais, os produtos químicos presentes na produção agropecuária para melhorar o desempenho em suas produções, também podem trazer malefícios à saúde do homem e ao meio ambiente. Portanto, considerando as implicações da utilização desses produtos, é fundamental associá-los com os conteúdos de Química, principalmente dentro de um curso Técnico em Agropecuária.

Um ensino de química efetivo na formação técnica e integrada, deve propiciar uma maior interação dos estudantes com os conceitos a serem apreendidos, instigando-os a pensarem e refletirem sobre suas ações, principalmente situações contextualizadas, que se relacionem a aspectos de seu interesse e a sua formação profissional.

Esse projeto visa desenvolver uma proposta de ensino que permita ao estudante a capacidade de “enxergar” química nas situações reais, inter-relacionar teoria e prática, envolver o aluno no processo de construção de seu próprio conhecimento.

Então, esse projeto busca questionar: “A abordagem do estudo de rótulos de produtos utilizados numa propriedade rural pode contribuir para a aprendizagem de Química Orgânica e para a formação do técnico como cidadão?”

Sendo assim, o **objetivo** do mesmo é ***fazer uso dos conhecimentos científicos, importantes no cotidiano de um futuro técnico em agropecuária (formação profissional), para explicar o mundo natural e planejar, executar e avaliar intervenções práticas inerentes de sua formação como técnico em***

agropecuária, com o ambiente e os produtos químicos envolvidos nos mesmos.

A partir desse objetivo, alguns outros objetivos específicos tornam-se oportunos:

- Objetivos conceituais

- Oportunizar a alfabetização científica e tecnológica na sua área de futuro trabalho mostrando a ciência e a tecnologia como atividades humanas de grande importância social e como suporte de decisões profissionais.
- Identificar as funções orgânicas, suas propriedades e nomenclatura.
- Desenvolver relações interdisciplinares e formação ambiental no espaço escolar.
- Identificar características químicas, tóxicas e ambientais dos produtos químicos manipulados por um técnico em agropecuária.
- Identificar os agrotóxicos e relacionar sua composição com a estrutura química das substâncias.

- Objetivos atitudinais

- Desenvolver a autonomia crítica do futuro técnico, despertando-lhe o interesse pela atividade investigativa em seu futuro trabalho.
- Favorecer o desenvolvimento e consolidação de atitudes práticas e democráticas nas questões de importância social relacionadas com a inovação tecnológica e a intervenção ambiental.
- Propiciar um compromisso respeitoso na integração de todos de modo a estimular um desenvolvimento socioeconômico zeloso com o meio ambiente e equitativo com relação às futuras gerações.

- Objetivos procedimentais

- Identificar as concepções dos alunos com relação ao tema “produtos químicos que um técnico em agropecuária precisa conhecer”.
- Ler e interpretar textos de caráter científico e tecnológico;

- Produzir instrumentos como folders, banners, palestras,... de forma a dar ciência a comunidade quanto a responsabilidade necessária no manuseio dessas substâncias.
- Identificar, representar e utilizar os conhecimentos de Química Orgânica para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação desses conhecimentos sobre a realidade;
- Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios da Química nas suas futuras atividades profissionais;

Os alunos foram avaliados de acordo com os objetivos, em todos os procedimentos executados no decorrer do semestre. Na forma escrita, quando de relatórios, na forma oral, quando das discussões sobre os produtos ou em intervenções em palestras, atitudinalmente, quando do comprometimento na elaboração das atividades, na produção de materiais,..., procedimentalmente, enquanto estavam trabalhando em equipe.

O projeto foi aplicado na turma **301**, terceira série do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Câmpus estudado, no primeiro semestre de 2014, no período de março a junho, num total de 40 horas/aula.

O mesmo está sendo reaplicado no primeiro semestre de 2015, na turma 301, desse ano. O desenvolvimento do projeto desencadeou um movimento no câmpus para estudar e reavaliar o ensino integrado e o PPC do curso.

O PPC em vigor, apresenta 2 h/aula semanais da disciplina de Química. Dessa forma, foram necessárias 20 semanas.

Antes da aplicação do projeto houve 3 semanas que permitiram tomar ciência dos conhecimentos prévios dos alunos, apresentando-lhes uma resenha histórica, e recordando os fundamentos da química orgânica (principalmente ligações químicas) e posterior aplicação do projeto.

Período de ocorrência do projeto

Primeiro semestre de 2014 – 20 semanas – em torno de 40 aulas

Desenvolvimento

A certeza de desenvolver um projeto de pesquisa no ensino integrado do IFRS surge no segundo semestre de 2013 onde, após solicitação e aprovação da direção, é aplicado um questionário com os finalistas das primeiras turmas concluintes do Instituto. Cujos formulários e levantamentos estão colocados no APÊNDICE 01. Estes primeiros levantamentos são os dados precursores para estabelecer esse projeto de pesquisa.

A necessidade de relacionar a formação técnica com a disciplina de química e a formação integral desse estudante, como cidadão que atuará numa sociedade intrinsecamente ligada com novas tecnologias, baseada em noções como globalização, polivalência, eficiência, autonomia, descentralização e ética social e ecológica.

Ou seja, é necessário dar aos novos educandos uma “alfabetização científica”, que segundo Dal Pian (1993, p. 49-55) corresponde à aquisição de uma série de conhecimentos gerais relacionados à natureza, aos resultados e à relevância do empreendimento científico. A autora sugere que sejam incluídos nos currículos temas como vida, matéria, energia, movimento, estrutura e evolução do universo, representações e modelos matemáticos, formas de raciocínio, mudanças sociais, conflitos, formas políticas e econômicas da organização, probabilidade, análises quantitativa e qualitativa. Estes são alguns dos princípios de um currículo em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

A “alfabetização científica” tem que estar em intersecção com a “alfabetização tecnológica” de modo a gerar uma maneira inteligente e crítica de desenvolvimento, de meios tecnológicos e de uma postura com relação a própria tecnologia.

É tentando concretizar essa utopia que esse projeto é proposto.

Vale a pena lembrar que o mesmo será aplicado em ensino técnico e profissionalizante, historicamente destinado a classe trabalhadora, preferencialmente terminal e centrado na aquisição de habilidades de natureza técnica, andando na contramão dos próprios IFs que estabelecem uma

verticalização na formação dos educandos, permitindo-lhes uma formação superior nas áreas afins.

1ª semana (11.02.2014) (1 aula)

Primeiro encontro do ano letivo de 2014.

Em meio a várias atividades de início de ano letivo onde, como veteranos, deram as boas vindas, apresentaram o câmpus aos alunos ingressantes e passaram suas experiências em vários momentos a esses novos alunos, nesse dia há o espaço de um primeiro encontro onde, em meio a informalidade de uma primeira conversa, proponho uma intervenção diferente para o ano de 2014.

É colocado para eles a ideia de alfabetização científica, que no ensino técnico é requisito essencial para que possam participar ativamente da sociedade emergente e tecnológica como cidadãos.

Isso demanda uma inquietude e um trocar de olhares entre eles, mas há um aceite para esse desafio. Nesse momento é distribuído o formulário para autorização de participação na pesquisa, conforme APÊNDICE 02.

Com algum tempo disponível, de uma forma informal, iniciou-se um primeiro levantamento de conhecimentos prévios, onde os educandos respondem as quatro questões a seguir, com objetivo de situar os alunos dentro do contexto a ser desenvolvido, elaborar pareceres e ponderar sobre seus conhecimentos. Alguns resultados apresentados estão no APÊNDICE 03.

- **Questão 1** – O que entendes por Química Orgânica?

As respostas demonstram uma visão inicial da maioria dos alunos quanto aos conceitos antigos de Química Vital (6), embora hajam alunos com visão mais específicas(4). No entanto, desconsiderando aqueles que responderam não sei, todas as outras respostas permitiram, em momento posterior, serem associadas ao conteúdo de química orgânica.

Aluno **F₁** : *Entendo que tenha a ver com seres vivos.*

Aluno **A₂** : *Eu entendo que é o estudo da composição orgânica dos seres vivos.*

- **Questão 2** – O que achas que irás aprender?

Embora nem todos tenham respondido, percebi uma grande incongruência entre as respostas, inclusive com erros conceituais bastante grosseiros, ou seja, um certo analfabetismo científico. O que é bastante interessante, pois deverá propiciar uma análise de seus crescimentos e suas alfabetizações.

Aluno **C₃** : *Acho que iremos aprender sobre a estrutura da molécula orgânica e reações entre moléculas.*

Aluno **F₂** : *Acho que vou aprender a descobrir como tratar as plantas e não as contaminar.*

- **Questão 3** – O que lembras sobre ligações?

Essas primeiras respostas deixaram-me bastante satisfeito, uma vez que fui quem trabalhou com esses alunos, durante o seu primeiro ano, em 2012, o conteúdo de ligações. Embora existam algumas desconexões cognitivas, a grande maioria relacionou com bastante clareza suas respostas.

Aluno **D₃** : *São as ligações entre átomos e moléculas, podendo ser divididas em iônica, covalente, ponte de hidrogênio, entre outras.*

Aluno **A₁** : *Lembro que é preciso que átomos se combinem para formar moléculas.*

- **Questão 4** – Química orgânica tem relação com tua formação técnica?

As respostas dos alunos demonstra uma certeza entre os educandos quanto a relação com suas práticas. É possível que essas respostas estejam vinculadas a conversa introdutória que tivemos.

Aluno **B₁** : *Na formação de fertilizantes e agrotóxicos.*

Aluno **D₂** : *Sim, pois trabalha com seres vivos.*

2ª semana (17.02.2014) (1 aula)

Levantamento dos conhecimentos prévios. Esse levantamento estava planejado originalmente e, mesmo já tendo feito alguns questionamentos no primeiro encontro, resolvi manter o planejado e apliquei as questões, conforme o modelo abaixo

Sexo () M () F Idade _____

Que profissão pretende exercer no futuro?

- 1) Você conhece algum produto químico manuseado em sua casa? Existe assistência de um técnico em agropecuária?*
- 2) Para você, quais são os benefícios e os malefícios da utilização dos mesmos?*
- 3) Quanto aos agrotóxicos: vocês, seus familiares ou amigos utilizam(ram) esses produtos? Se afirmativo, usam(ram) EPI? Justifique.*
- 4) Como você acha que deveriam ser os conteúdos de Química no Curso?*
- 5) Você consegue relacionar os conteúdos de Química que você aprende na escola com o curso técnico de agropecuária? Comente.*
- 6) Cite alguns produtos químicos presentes em seu cotidiano. Você tem noção da toxicidade deles?*
- 7) Descreva o que você lembra sobre ligações.*
- 8) Já ouviu falar em funções orgânicas? Quais? O quê?*

Como foi levantado anteriormente sexo e idade dos alunos, passo a discutir os resultados das demais questões, que estão tabulados no APÊNDICE 04.

- *Que profissão pretendes seguir no futuro?*

Essa questão demonstra a afinidade dos alunos com seu curso técnico, com apenas três alunos não demonstrando interesse com a área. Ao mesmo tempo, mostra que há uma expectativa na continuidade dos estudos, em busca de um curso superior relacionado com a formação agropecuária. Isso levanta uma dúvida em relação aos objetivos dos cursos técnicos integrados, onde esses indivíduos deveriam voltar-se ao mercado de trabalho. Os alunos que têm outras aptidões

deixam claro que seus objetivos ao ingressarem no Instituto Federal foi um ensino de maior qualidade, o que deveria dar-lhes acesso mais fácil ao ensino superior.

1) Você conhece algum produto químico manuseado em sua casa? Existe assistência de um técnico em agropecuária?

Alguns alunos citaram secantes, inseticidas, herbicidas, vermífugos, mata-bicheiras e alguns daqueles que vinham de estágios em empresas de agropecuária foram mais específicos, citando o nome de produtos que trabalharam durante o mesmo, tais como : 2-4 D; Bazuca; Lorbon; Primo; Nimbus; Abamectina; Acefato; Carbendozim; Cipermetrina; Tracer; Intrepid; Glifosato e Piori extra.

É notório que esses alunos relacionaram-se somente aos produtos utilizados na agropecuária, embora a pergunta falasse em casa. Provavelmente devido uma questão mau elaborada, pois a segunda parte relacionava com a técnica profissional.

Aluno D₁ : Por se tratar de um sítio pequeno (mais para lazer), são usados alguns produtos, como herbicidas e inseticidas, por conta própria.

Aluno C₁ : Secante para plantas daninhas e não há assistência técnica.

Aluno B₂ : Na minha casa não, mas no estágio eu conheci alguns produtos químicos que eram recomendados aos produtores. Alguns deles como 2-4 D; Bazuca; Lorbon; Primo; Nimbus; Abamectina; Acefato; Carbendozim; Cipermetrina; Tracer; Intrepid; Glifosato e Piori extra.

2) Para você, quais são os benefícios e os malefícios da utilização dos mesmos?

As respostas demonstram um conhecimento sobre os produtos químicos utilizados por um técnico em agropecuária e mostra, também, que apresentam criticidade quanto ao uso desses produtos e da necessidade de cuidados com a manuseio com os mesmos. Demonstram conhecimento sobre os riscos a saúde, no entanto, foi pouco comentado os riscos ambientais que esses produtos representam

Alunos **E₁** : *Os benefícios seriam aumentar a produtividade da lavoura e os malefícios seriam as doenças causadas pelo uso inadequado dos agrotóxicos.*

Aluno **C₃** : *Na minha opinião os agrotóxicos são desnecessários; a utilização de produtos orgânicos é mais recomendada na nossa alimentação, pois até hoje não existem reais certezas dos efeitos futuros desses produtos em nosso corpo, a não ser na hora do manuseio na lavoura.*

3) Quanto aos agrotóxicos: vocês, seus familiares ou amigos utilizam(ram) esses produtos? Se afirmativo, usam(ram) EPI? Justifique.

As respostas a esse questionamento demonstram que a região convive, culturalmente, com o uso de agrotóxicos e demonstra, de uma forma preocupante, existe uma despreocupação da comunidade quanto aos cuidados e os riscos com o manuseio dos mesmos. Esse fator tornou-se uma das questões prioritárias a serem debatidas durante os encontros.

Aluno **D₁** : *Sim, utilizam bastante. Principalmente pessoas de maior idade não gostam ou até mesmo não possuem EPI.*

Aluno **E₃** : *Sim, utilizamos agrotóxicos e usamos EPI.*

4) Como você acha que deveriam ser os conteúdos de Química no Curso?

Essa pergunta apresenta respostas coerentes com as opções profissionais respondidas pelos educandos no cabeçalho das questões. Uma integração entre a disciplina de química e suas formações.

As 2 respostas divergentes correspondem aos alunos que, lá no início, não demonstraram interesse em continuarem os estudos na área da agropecuária, onde relacionam os conteúdos com processos seletivos (ENEM e Vestibulares). A escolha da proposta não impediu o acesso dos mesmos a seus respectivos objetivos de graduações.

Aluno **E₂** : *Os conteúdos deveriam ser mais relacionados com o curso.*

Aluno **C₂** : *Foco no vestibular.*

Aluno **C₃** : *Dentro do curso, a ideia de usar como exemplo casas do dia a dia do técnico é boa, mas como seguir nessa área não é meu objetivo, o foco no vestibular não deve ser esquecido.*

5) Você consegue relacionar os conteúdos de Química que você aprende na escola com o curso técnico de agropecuária? Comente.

As principais relações foram feitas citando os princípios ativos, as concentrações e estequiometrias que a profissão necessita, o cotidiano, as manipulações e cuidados na lavoura tanto na lavoura como em suas casas.

Aluno **E₃** : *Sem dúvida, no dia a dia do estágio e continua tanto a campo como no armazém, escritório e compra e vendas.*

Aluno **B₁** : *Um pouco, como por exemplo saber os princípios dos produtos se é o mesmo ou então parecidos.*

Aluno **D₃** : *Em certos casos, como em cálculos de concentração e estequiometria, por exemplo.*

6) Cite alguns produtos químicos presentes em seu cotidiano. Você tem noção da toxicidade deles?

Vários produtos (todos agrotóxicos) foram citados, onde a maioria dos alunos apresentava noção de análise de rótulo e toxicidade, no entanto, 5 alunos não citaram ou desconheciam a toxicidade dos produtos

7) Descreva o que você lembra sobre ligações.

Surpreendentemente e diferentemente do que ocorreu com a mesma questão, quando do primeiro contato para perceber os conhecimentos prévios, onde a maioria apresentou alguma resposta, nesse segundo momento, 10 alunos não responderam a questão.

8) Já ouviu falar em funções orgânicas? Quais? O quê?

Do total dos alunos, 15 responderam que não e 2 responderam que sim mas não lembravam do que era.

Ao aplicar esse instrumento, o objetivo era conhecer e interpretar seus saberes a fim de elaborar estratégias de modo a aliar seus conhecimentos prévios com conhecimentos científicos mais específicos, de modo a propiciar uma integração no processo de alfabetização desses alunos.

Segundo Lacerda (1997, p.101-102) entre os diferentes objetivos que podem ser associados ao ensino técnico, seis estão em primeiro plano: Desenvolver habilidades e conhecimentos de resolução de problemas; Desenvolver habilidades e conhecimentos relacionados à concepção e à criação; Fornecer uma alfabetização social, cultural, científica e tecnológica de qualidade; Favorecer a compreensão da profissão através do desenvolvimento de uma reflexão aprofundada sobre a área de formação, sua extensão, seus limites e objetivos; Favorecer o domínio, através de um conhecimento adequado, dos objetos técnicos e tecnológicos; Instrumentar o aluno para enfrentar a evolução da área de formação quanto ao avanço científico e tecnológico.

A partir de tais objetivos, torna-se prioritário que o ensino técnico deva ser necessariamente associado a um processo de comunicação e de aquisição de saberes eminentemente funcionais, fundamentando a intervenção efetiva, criativa e autônoma do futuro profissional no mundo dos objetos técnicos e instrumentando-o para a compreensão de sua evolução e para se adequar em consequência. O conceito de saber funcional relaciona-se assim com três aspectos distintos e estreitamente ligados. O primeiro aspecto, mais corrente, nos conduz à questão da reutilização dos saberes em situações novas e inéditas. O segundo aspecto, menos abordado, nos conduz aos objetivos e às finalidades dos saberes técnicos, enquanto instrumentos de intervenção sobre o mundo real. O terceiro aspecto, oriundo de nossos trabalhos, nos conduz à aquisição dos conceitos e princípios científicos subjacentes à resolução de problemas de ordem técnica.

Esses levantamentos dos conhecimentos prévios estabeleceram um parâmetro para associar técnica com conhecimento científico.

3ª semana (05.03.2014) (2 aulas)

Para o seguimento do projeto e para que os alunos possam entender as principais características dos diferentes compostos orgânicos com os quais têm e terão contato, baseado nos resultados da análise de seus conhecimentos prévios, tornou-se necessário uma revisão sobre ligações químicas interatômicas e intermoleculares, de forma que possam entender os códigos e representações inerentes dos compostos a serem estudados. Esse encontro objetivou organizar seus conhecimentos prévios e fornecer subsídios para um melhor desenvolvimento do projeto.

A detenção desses saberes visa aproximar, em situações diferentes, os saberes que foram adquiridos de diferentes formas com a teoria e a técnica que formularam esses conhecimentos, até então distanciados.

4ª semana (18.03.2014) (2 aulas)

Com o objetivo de vincular a disciplina de Química (principalmente envolvendo os compostos orgânicos) ao cotidiano de um técnico em agropecuária foi necessário estabelecer estratégias de pesquisa de nomes de compostos utilizados ou que tenham ouvido falar em suas casas, no câmpus,...e montar uma tabela com os produtos encontrados. (APÊNDICE 05)

Para começar a preencher a tabela foi feita uma visita ao local de armazenamento dos produtos químicos no Câmpus onde anotaram as informações dos rótulos e bulas das substâncias estocadas na tabela do (APÊNDICE 05).

Juntamente, foi sugerido que fosse feito uma pesquisa de campo em lojas de produtos agropecuários, cooperativas, em suas residências,... em busca de informações encontradas nos rótulos de diferentes produtos agropecuários diferentes dos encontrados no Câmpus. Este procedimento foi feito fora do horário letivo. No entanto, os alunos agruparam tudo em uma única planilha, não diferenciando os produtos manipulados no Câmpus dos materiais encontrados em suas casas, lojas, ...

Os procedimentos envolvidos nesse encontro objetivaram identificar características químicas, tóxicas e ambientais dos produtos químicos manipulados

por um técnico em agropecuária; ler e interpretar textos de caráter científico e tecnológico.

Para um saber técnico-funcional é necessário associar validade e pertinência desse saber (LACERDA ,1997, p.102) de modo a promover o crescimento no plano individual e social. Os saberes servem para desenvolver a autonomia e a responsabilidade tanto profissional e social. É fundamental que o indivíduo formado não seja simplesmente um técnico, mas um ser responsável com o ambiente onde está inserido e que tenha responsabilidade com as futuras gerações.

5ª semana (25.03.2014) (2 aulas)

No início do contato, ao retomar a aula de revisão de ligações, verifiquei alguns conceitos confusos, provocando que retomasse sobre ligações químicas interatômicas e intermoleculares.

Num segundo momento comecei a apresentar uma evolução histórica da química e da química orgânica, salientando os benefícios e malefícios dessa evolução. Salientando a importância ética no uso das ciências. Apresento também um pouco da evolução entre os produtos químicos utilizados no campo, falo sobre o DDT e sugiro a leitura do livro Primavera Silenciosa de Rachel Carson.

Então, os alunos foram divididos em 6 grupos, e os produtos encontrados por todos os alunos foram divididos entre eles, ficando estabelecido um total de 6 produtos para cada grupo. Nessa divisão todos os grupos receberam agrotóxicos e produtos de uso veterinário. O objetivo da divisão foi favorecer a metodologia de buscas dos diferentes produtos no laboratório de informática, na semana seguinte. Além disso, confeccionar resumos sobre os diferentes produtos e de comportar-se e interpor-se no relacionamento com seus colegas de grupo.

GRUPO A – Formados pelos alunos A_1 e A_2

Produtos: Decis 25 EC; Permetrina fersol 384 EC; Clorimuron; Glifosato Atanor; Ganatet e Agefix

GRUPO B – Formados pelos alunos **B₁**, **B₂** e **B₃**

Produtos: Podium EW; Febrax; Aproach prima; Select; Cropstar e Folicur

GRUPO C – Formados pelos alunos **C₁**, **C₂** e **C₃**

Produtos : Topik; Bazuka; Amistar Top; Dectomax; Mirza e Zartan

GRUPO D – Formados pelos alunos **D₁**, **D₂** e **D₃**

Produtos: Nativo; Sanson 40 SC; Clorimuron etílico; Tetraciclina; Engeo pleno e Lambda-cialotrina.

GRUPO E – Formados pelos alunos **E₁**, **E₂** e **E₃**

Produtos: Ally; Vitavax Thiram 200 SC; Biodex; Opera; Fox e Abamex

GRUPO F – Formados pelos alunos **F₁**, **F₂** e **F₃**

Produtos: Poquer; Floxiclin; Score; Priorixtra; Fipronil e Standak Top

Esse momento objetiva uma intersecção entre saberes técnico-funcionais e a alfabetização científica, já que ambos têm em comum a aquisição e a compreensão de conceitos e princípios científicos, permitindo uma visão mais radial em sua técnica, deixando de provir de seus conhecimentos em uma direção. Tornar um técnico mais crítico, satisfeito e polivalente.

6ª semana (01.04.2014) (2 aulas)

Aula no Laboratório de Informática – O objetivo foi de possibilitar que procurassem os seus produtos, suas composições, a formulação dos produtos agrotóxicos e demais produtos químicos na internet (fórmulas, aplicações, cuidados, curiosidades, ...) para posteriormente, em sala de aula, pudessem verificar as principais características e comecem a construir as apresentações para os demais colegas. Isso permitiu que, além de explorar os diferentes *sites*, elaborar questões e expressar ideias, desenvolver posturas para um trabalho em equipe. Fotos no IMAGENS 01

7ª semana (08.04.2014) (2 aulas)

O objetivo dessa aula foi discutir os cuidados e a responsabilidade necessária ao trabalhar com produtos químicos, tais como aqueles que um técnico em agropecuária costuma trabalhar.

A partir da tabela abaixo e da classificação de toxicidade dos produtos encontrados por eles, continuando o debate, de acordo com os critérios abaixo, verifiquei que tinham noção da toxicidade em função da cor dos rótulos, mas desconheciam os dados da última coluna. Isso gerou uma bela discussão e exemplificações de suas próprias práticas.

Tabela de toxicidade

Classe toxicológica	Toxicidade	DL ⁵⁰ (mg/kg)	Faixa colorida	Dose necessária para matar pessoa adulta
I	Extremamente tóxico	≤ 5	Vermelha	Algumas gotas
II	Altamente Tóxico	Entre 5 e 50	Amarela	Algumas gotas – 1 colher de chá
III	Mediamente tóxico	Entre 50 e 500	Azul	1 colher de chá – 2 colheres de sopa
IV	Pouco Tóxico	Entre 500 e 5000	Verde	2 colheres de sopa – 1 copo ou mais

Essa aula permitiu levantar problemas ambientais, principalmente relacionados ao homem, ao solo e água, uma vez que a região está sobre o Aquífero Guarani, sendo uma das regiões de aporte de água ao aquífero. Isso permitiu que contrastassem ideias com os colegas e desenvolvessem uma atitude crítica frente a essas questões.

Um dos produtos que eles encontraram, tem projetada a sua fórmula no quadro, onde as primeiras noções e curiosidades sobre os compostos e todas as interações possíveis naquela molécula. Isso propicia-lhes condições para, nas próximas aulas, aprimorarem os conhecimentos sobre seus compostos.

Identificar, representar e utilizar os conhecimentos de Química Orgânica para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação desses conhecimentos sobre a realidade; Desenvolver a autonomia crítica do futuro técnico, despertando-lhe o interesse pela atividade investigativa em seu futuro trabalho; Identificar características químicas, tóxicas e ambientais dos produtos químicos manipulados por um técnico em agropecuária; Identificar os agrotóxicos e relacionar sua composição com a estrutura química das substâncias.

8ª semana (15.04.2014) (2 aulas)

Os alunos, em seus grupos, retornaram ao laboratório de informática a fim de procurarem as principais características de seus produtos. A partir da identificação dos grupos funcionais aos quais são constituídos seus compostos cada grupo procura as principais características química de grupo funcional (polaridade, solubilidade,...) de modo que possam entender as bulas dos produtos (como e onde esses produtos agem, isto é, se for um herbicida: ele age na área foliar ou através das raízes, ...). A partir dessa pesquisa, identificam os diferentes grupos funcionais presentes nesses produtos, suas nomenclaturas, suas principais propriedades, curiosidades,..., construindo conceitos e ponderando sobre os mesmos de modo que possam passar essas informações a seus colegas.

Esse momento busca oportunizar a alfabetização científica e tecnológica na sua área de futuro trabalho mostrando a ciência e a tecnologia como atividades

humanas de grande importância social e como suporte de decisões profissionais; Identificar as funções orgânicas, suas propriedades e nomenclatura; Desenvolver relações interdisciplinares e formação ambiental no espaço escolar principalmente relacionando a disciplina de química com as muitas disciplinas técnicas.

9ª semana (22.04.2014) (2 aulas)

Devido a dificuldade de entenderem algumas representações encontradas para seus compostos, principalmente estruturas aromáticas, tornou-se necessário nesse momento uma nova interferência do professor (pesquisador) para uma melhor fundamentação de modo que pudessem apresentar um melhor conhecimento sobre hidrocarbonetos, substituintes e prefixos orgânicos (oficiais e usuais) e nomenclatura. Mesmo porque os hidrocarbonetos estão presentes, principalmente como solventes, em muitos produtos utilizados na agropecuária.

Esse momento propiciou aos estudantes identificar, representar e utilizar os conhecimentos de Química Orgânica para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação desses conhecimentos sobre a realidade que as técnicas em que estão inseridas necessitam;

10ª e 11ª semana (29.04.2014 e 07.05.2014) (4 aulas)

Os alunos em seus grupos, são responsáveis por produzirem material explicativo sobre cada produto, para apresentarem para os demais colegas (na forma de seminários) e após revisados, possam ser distribuídos a comunidade. Devido a dificuldade na organização no material produzido em sala de aula, retorna-se ao laboratório de informática para preparação dos respectivos roteiros.

Esses encontros objetivam produzir instrumentos como folders, banners, palestras,... de forma a dar ciência a comunidade interna e externa sobre a responsabilidade necessária no manuseio dessas substâncias.

Um técnico “ideal” em uma área qualquer é um indivíduo que conseguiu estabelecer relações entre seu modo de funcionamento e o modo de funcionamento

do mundo no qual ele vive, e de fazer dessas relações um mecanismo de melhoria de sua performance como técnico. Desta maneira, seu saber é mais rico, mais elaborado, mais qualitativo e contém essencialmente conhecimentos procedimentais, isto é, regras e suas condições de aplicação (LAFONTAINE, BLONDIN, CLOSSET e LEJOLY 1993 apud LACERDA 1997, p.103).

12ª semana (14.04.2014) (2 aulas)

Palestra sobre produtos usados na produção animal com o médico veterinário Msc. Henrique Dalmann, abordando funções, cuidados ambientais e de manuseio,... (os dados da palestra serão incorporados ao material que será fornecido a comunidade), a pressão internacional pela qualidade dos produtos e de que maneira a ciência, tecnologia e a sociedade estão relacionadas, de forma a garantir a qualidade dos produtos de origem animal. O principal tema de discussão foi sobre o leite, pois a região é protagonista em relação a problemas de adulteração do mesmo.

Os alunos, individualmente, apresentaram relatório sobre a palestra.

Aluno C₃ : De maneira simples e clara o veterinário revisou conceitos químicos de modo a interagi-lo com a área de química. Nos mostrou que cadeias orgânicas são a base de inúmeros medicamentos para o gado, cães e gatos, não tendo como separar essas duas áreas.

Aluno D₁ : A palestra foi muito interessante, pois através dela foi possível perceber o quanto a química é importante não só para a veterinária, ou para o curso Técnico em Agropecuária, mas sim para a vida como um todo. Em síntese, é através da química que a nossa futura profissão irá se desenvolver, desde a alimentação dos animais até a cura de doenças relacionadas aos mesmos.

Aluno B₃ : O veterinário nos passou várias informações essenciais sobre o modo de ação dos medicamentos e como são usados; foram mostradas as moléculas de alguns e também como uma simples ligação pode interferir em uma molécula complexa e como a

adição de alguns elementos, como o cloro, pode aumentar significativamente a toxidez de um medicamento.

Alguns comprovantes no APÊNDICE 06

13ª semana (21.05.2014) (2 aulas)

Palestra sobre agrotóxicos com um engenheiro agrícola Maiquel Gromann abordando funções, cuidados ambientais (e com os resíduos) e de manuseio,... (os dados da palestra deverão ser incorporados ao material que será fornecido a comunidade), pressão industrial,... e de que maneira a ciência, a tecnologia e a sociedade estão relacionadas. O engenheiro trouxe, em sua bagagem, informações oriundas de alguns anos de trabalho junto a EMATER, fato esse atraiu a curiosidade dos alunos.

Novamente, os alunos individualmente apresentaram relatório sobre a palestra.

Aluno D₂ : [...] cuidados na hora do produtor manusear os produtos pois alguns são muito perigosos e prejudiciais a saúde. Deve-se usar EPIs e praticar a tríplice lavagem.

Aluno F₁ : Foi mostrado as classes toxicológicas dos venenos (agrotóxicos) mais utilizados. Quanto é necessário para causar a morte do ser humano, sobre o armazenamento, e após o uso e lavagem para entrega. E também foi falado sobre a composição química dos agrotóxicos, tornando ou não, mais perigosos ao meio ambiente.

Aluno B₃ : A palestra falou da importância da química orgânica na agronomia, de como interfere na área, na formulação de agrotóxicos em geral, como inseticidas, fungicidas e herbicidas.[...]

[...] Falou-se também que alguns agrotóxicos usados no passado eram muito mais perigosos do que os de hoje, devido a alta concentração de alguns elementos nas moléculas dos produtos, além da grande importância do uso de EPIs, da tríplice lavagem das

embalagens e do descarte correto dessas embalagens vazias nos pontos de coleta.

Alguns comprovantes no APÊNDICE 06

14ª semana (28.05.2014) (2 aulas); 15ª semana (04.06.2014) (2 aulas); 16ª semana (11.06.2014) (2 aulas); 17ª semana (18.06.2014) (2 aulas)

Durante essas 4 semanas os alunos apresentaram, para seus colegas, seus produtos, discutiram as diferentes funções orgânicas presentes em cada um e discorreram sobre as aplicações, cuidados, curiosidades,...

Essas aulas objetivaram desenvolver capacidades como explicar aos colegas, relacionar diferentes informações, demonstrar seus conhecimentos e manejar as tecnologias e respeitar os colegas. Fotos no IMAGENS 02

Fora do planejamento original, surgiu a oportunidade de uma palestra com um casal que há mais de 10 anos trabalham, exclusivamente, com agricultura orgânica na cidade de Cruz Alta. Um contraponto à formação do curso, onde não há disciplinas que os direcionem a essa direção. A palestra ocorreu na tarde do dia 03.06.2014 pela engenheira agrícola Rome Schneider e seu marido, o Técnico Agrícola Valdir Luchmann. Os alunos ficaram interessados, principalmente com a necessidade de mão de obra, pois sabem que as grandes empresas do agronegócio investem em tecnologia, produtividade, aumentam as suas grandes extensões de terra e necessitam cada vez menos de funcionários, o que acaba aumentando a ociosidade no campo e um êxodo cada vez maior.

Aluno F₃ : Foi falado uma frase importante: Quando você produz, você também come? Pois há muitos produtores que produzem alimentos com agrotóxicos, não os consomem. E compram os alimentos orgânicos para o consumo., pois este é garantido de não ter agrotóxicos, ser mais saudável.

Aluno C₃ : Achei a palestra muito válida, pois nos mostrou um outro modo de produzir e para mim, que sou contra o uso de produtos

químicos, se mostrou uma alternativa futura de área de trabalho se eu fosse seguir no campo agrário.

Aluno B₃ : Durante a palestra foi mostrado que é muito trabalhoso fazer a implantação, pois é necessário fazer barreiras vegetais, deixar o solo sem nada plantado por vários anos, porém, depois de implantada é muito lucrativa.

Aluno A₁ : [...]Diante disso, para se começar uma produção orgânica deve-se ter em primeiro lugar a vontade de se fazer um trabalho bem feito, disponibilidade de tempo, avaliar o mercado consumidor, fazer planejamentos e o principal, é ter vocação, para que haja uma boa produtividade e conseqüentemente uma boa rentabilidade com a produção orgânica.

Alguns registros no APÊNDICE 06

No dia 17.06.2014 foi construído uma mesa de discussão que culminou com uma produção textual sobre o desenvolvimento do trabalho até o momento, material esse que foi utilizado no sistema de avaliação exigida pelo Instituto.

18ª semana (25.06.2014) (2 aulas); 19ª semana (02.07.2014) (2 aulas)

Os alunos foram divididos em dois grandes grupos ou equipes, e nesse período as duas equipes prepararam-se para a atividade de consenso que ocorreria na última aula do semestre. Um dos grupos ficou responsável pela defesa de uma agricultura convencional, em grande escala, mecanizada,... enquanto que o outro grupo foi responsável pela defesa de uma agricultura orgânica, com baixo uso de insumos, preocupada com o meio ambiente. Foi fornecido aos grupos artigos, teses,... de modo que elaborassem suas argumentações e defesas.

Nesse período os grupos foram colocados em ambientes separados, com acesso a informação digital onde o professor/pesquisador estava presente para sanar dúvidas relacionadas ao contexto, evitando interferir no posicionamento de cada grupo.

Uma atividade de consenso costuma culminar um projeto CTS. Um currículo CTS deve objetivar que os alunos estejam preparados para o exercício de suas cidadanias. Esses currículos são caracterizados por uma intersecção de conteúdos científicos no contexto social.

Defender pontos de vistas (mesmo que opostos a seus pensamentos), argumentar baseado em dados e informações confiáveis, permite aos educandos um aprofundamento de seus conhecimentos científicos e técnicos, bem como de seus valores éticos e morais vinculados aos interesses coletivos. Numa formação técnica, como desses alunos, isso cria um caminho na contramão da história do ensino técnico no Brasil.

Pensando no futuro tanto do ensino técnico como da nação, lembro Vargas (1994,p.186) onde diz que *“uma nação adquire autonomia tecnológica não necessariamente quando domina um ramo de alta tecnologia, mas quando consegue uma ampla e harmoniosa interação entre esses subsistemas tecnológicos, sob o controle, orientação e decisão dos filtros sociais.”*

20ª semana (09.07.2014) (2 aulas)

Atividade de consenso. Essa atividade ocorreu no auditório do câmpus do IFRS, aberto a comunidade interna. Infelizmente apresentou pequeno público, pois coincidiu com o período final de provas, para os alunos dos Cursos Técnicos Integrados e período de exames para os alunos dos cursos superiores. Mesmo assim, com a presença de poucos alunos e de alguns professores ocorreu, de maneira bastante produtiva.

Para os alunos, uma experiência impar e primeira, pois nunca tinham participado de atividades desse tipo. Os grupos, distintamente formados, defendiam a agricultura convencional ao passo que os demais defendiam uma agricultura mais próxima do “ecologicamente correto”.

Esses últimos se salientaram nas defesas e argumentações, sempre embasados em dados avalizados por pesquisas de universidades, ONGs, ... O outro grupo apresentou seus pontos de vistas, no entanto, faltou quem os referenciassem.

Entre os alunos que defendiam a agricultura orgânica estavam presentes filhos de grandes produtores da região. Esses salientaram quanto ficou difícil defender uma ideia antagônica as suas práticas e conceitos.

No final, existiu uma racionalização sobre a realidade agropecuária. Foi consenso que a produção agroindustrial exige tecnologias, mas que afugenta o homem do campo. da mesma forma, que a agricultura orgânica ainda não consegue produzir de forma rentável e nas quantidades que o mercado exige.

Aluno D₂ : Como a própria designação sugere, os agrotóxicos são produtos tóxicos, utilizados em plantações para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Com base nessas informações, o grupo que defendia o não uso dos agrotóxicos buscou dados que comprovassem os diversos malefícios causados por esses produtos, bem como buscou alternativas viáveis e que tivessem a mesma eficiência de controle. Em meio a essa busca, achou-se dados interessantes, porém foi possível concluir que com os níveis de desenvolvimento agrícola nos dias de hoje, não seria possível uma agricultura 100% livre da utilização de agrotóxicos, mas não é necessário que se tenha uma produção 100% sob o uso de agrotóxicos. Foi possível concluir também que um uso eficiente e racional seria um ponta-pé inicial para uma drástica diminuição no uso dos agrotóxicos.

Aluno B₃ : [...] uma atividade muito prática que seria uma espécie de debate entre duas ideias totalmente separadas. Se analisarmos a forma de manejo, parece que se trata de uma mesma questão: as ideias divididas em prós e contras a agricultura orgânica. Os dois grupos, separadamente, se aprofundaram no assunto e montaram, de uma certa forma, estratégias para derrubar conceitos montados pela outra equipe.

A ideia não era uma competição e, estando em qualquer grupo, a pessoa ganharia muito em se tratando de conhecimento, já que

houve uma troca de informações, de argumentos e de sabedoria também.”

Aluno A₂ : [...] a turma foi dividida em dois grupos onde um era a favor ao uso de agrotóxicos e o outro, contra. O meu grupo era o último citado. Acredito que não é possível vivermos numa sociedade que só produz alimentos com muito agrotóxicos e também sem o uso dos mesmos, por isso que é necessário o uso racional e a redução dos mesmos.

De maneira bastante agradável, alguns alunos despertam para a possibilidade de novos caminhos de pesquisas, diferente do que ocorre no câmpus, em busca de alternativas que aumentem a produtividade com a redução de custos, principalmente em insumos. Discutiram o controle natural de algumas pragas (lagartas, piolhos, pulgões, ...) em detrimento do uso, cada vez maior, de inseticidas.

IMAGENS 03

É fundamental salientar que no contexto CTS uma alfabetização tecnológica inclui a compreensão de todos os aspectos da prática tecnológica (ACEVEDO, 1996, p.35-44). Santos (2002, apud FLEMING, p.393-394) uma pessoa letrada tecnologicamente tem o poder e a liberdade de usar esse poder para examinar e questionar os problemas de importância em sócio-tecnologia, tais como as ideias de progresso por meio da tecnologia, as tecnologias apropriadas, os benefícios e custos do desenvolvimento tecnológico, os modelos econômicos e as decisões pessoais envolvendo o consumo dos produtos tecnológicos.

No APÊNDICE 07 há algumas das avaliações que os alunos apresentaram sobre o andamento do primeiro semestre e no APÊNDICE 08 alguns relatórios por eles produzidos usados nas confecções dos banners fornecidos a comunidade.

7 – Análise dos resultados

Durante a análise dos dados obtidos junto aos alunos, durante o desenvolvimento da pesquisa verificou-se:

- A necessidade de reforçar a responsabilidade social do técnico formado no IFRS (poucos alunos revelaram preocupações sociais, somente com a formação técnica).

- A necessidade de um projeto mais amplo e multidisciplinar – que permita o diálogo entre as disciplinas pois verificou-se a repetição de alguns conteúdos didáticos em disciplinas diferentes e em momentos diferentes, provocando uma carga horária desnecessária. Essa análise provovou a formação de grupos de estudos entre os docentes do IF estudado para a reformulação do PPC do curso técnico integrado em agropecuária (e dos outros cursos)

- A necessidade de estudar a verticalização do ensino nos IFs, pois o ensino médio integrado está funcionando como acesso a Universidade. Algumas dúvidas que colegas, supervisores e coordenadores tinham, como a qualidade da “aprendizagem cognitiva” foram sanadas a partir do início do primeiro semestre de 2015, onde, em levantamento realizado, verificou-se que, do total de alunos da turma: 2 alunos (que apresentavam laudos com déficits de aprendizagem) estão trabalhando nas empresas onde estagiaram. Um aluno reprovou. Um aluno passou para medicina na UFSM, outro em várias universidades, escolhendo Engenharia de Minas na UFRGS, um terceiro para odontologia na UFSM e outro aluno passou para Engenharia Civil na UPF. O restante dos alunos ingressou em cursos de agronomia da UFSM e IFRS-Ibirubá.

- O desenvolvimento na humanização do professor – pesquisador, bem como dos professores colaboradores no projeto de pesquisa, quase todos oriundos da área técnica, com baixa carga pedagógica, com dificuldades de entender a necessidade de uma relação mais humana, principalmente por estarem envolvidos com adolescentes.

- O desenvolvimento da responsabilidade (com prazos e a sua equipe), da capacidade de trabalhar em equipe, de formular conceitos e defender ideias, de

relacionar o ensino de química com a sua prática e aprender de forma mais amena e menos tradicional, tornando os encontros mais agradáveis.

Durante o ano de 2015 volto a aplicar o projeto, com algumas alterações que considere necessária, porém sem alterar sua essência.

8 – Considerações finais

Ao ser desafiado em aplicar uma proposta CTS em um curso técnico integrado, no IFRS, muitos paradigmas precisaram ser confrontados e decisões tomadas, com o intuito de objetivar a formação integral desejada para os educandos.

Como pesquisador envolvido no processo, tendo uma formação tradicional, procurar maneiras de melhorar e refinar, se abrir para uma nova proposta, foi o desafio, mas que tornou a minha vida muito mais interessante.

Tudo começa com o levantamento feito junto aos alunos finalistas de 2013, e após aplicar uma nova metodologia, comparar com os finalistas de 2014. Foi escolhida a turma de 3º série do Técnico Integrado em Agropecuária para participar do projeto. As turmas de Informática e Mecânica permaneceram com o sistema tradicional, por mim executado. Dessa forma, tentar obter dados para uma avaliação e uma validação na aplicação de projetos CTS como proposta e alternativa dentro das estruturas curriculares dos cursos técnicos integrados em agropecuária nos IF.

Ainda, durante o segundo semestre de 2014, ocorreram entrevistas com os grupos que participaram do projeto, para uma melhor avaliação, pois alguns alunos apresentaram produtos muito resumidos e, de forma oral e em grupo, possibilitaram obter mais resultados sobre o desenvolvimento do mesmo.

Durante o desenvolvimento do projeto ficou claro o crescimento pessoal, tais como, trabalho em equipe, falar em público, redigir relatórios, defender ideias e reconhecer a importância social que exercerão enquanto profissionais. Além disso, o envolvimento dos alunos no desenvolvimento das atividades proporcionou uma avaliação positiva a todos os alunos, gerando alunos menos pressionados, comparados ao tradicional formato de trabalhos e provas.

Entre os objetivos intrínsecos a metodologia CTS está a tomada de decisão. Alguns autores, como Kortland (1996, p. 673-689); McConell (1982, p. 1-32) propõem estruturas metodológicas e roteiros para essas tomadas de decisões. Esses modelos normalmente propõem uma análise racional de custos e benefícios, obedecendo a passos instituídos.

Santos (2002, p.13) lembra que esse racionalismo na tomada de decisão cria um dicotomismo na busca da melhor alternativa, porém muitos problemas presentes no contexto social, como os alunos **A₂**, **B₃** e **D₂** salientam após a atividade de consenso, há necessidade não da escolha de uma alternativa, mas a mediação de novas alternativas na tomada da decisão.

Segundo Solomón (1991, p.266-281) alguns trabalhos apontam essa questão da tomada de decisão como um dilema dos currículos CTS devido a complexidade desse processo, pois diversos fatores influenciam na atitude dos alunos além da interação do aluno com a perspectiva CTS. Isso foi muito perceptível nesses alunos de ensino técnico em agropecuária, numa região de produção agrícola em grande escala, referência em agricultura de precisão.

Um dos objetivos do pesquisador está em produzir técnicos capazes de discutir e interagir com novas opções de tomadas de decisões que possam incluir em seus projetos a preocupação com a sociedade onde está inserido, tanto com o ambiente como com a qualidade de vida da comunidade.

Aluno **B₃** *“Esse semestre, com o ensino voltado a área da agropecuária foi muito útil e produtivo e pode-se aprender muito sobre a química orgânica, as aulas foram menos cansativas, os alunos puderam participar muito mais e, conseqüentemente, aprender mais.”*

Aluno **B₂** *“Essa nova alternativa de o professor dar aula foi muito bom e importante, portanto, pude aprender várias coisas novas de um jeito mais prático, mais dinâmico, que conseguimos entender mais sobre determinados assuntos.”*

Aluno **E₁** *“As aulas de Química poderiam ficar assim no 2º semestre, pois foram bem produtivas e com certeza a aprendizagem dos alunos teve um aumento significativo.”*

Aluno **F₂** *“Bom essa forma, relacionando o conteúdo com algo do cotidiano ficou melhor e mais interessante de aprender o conteúdo, conseguimos vencer o conteúdo previsto e dessa forma notamos que a química tem tudo a ver com a agropecuária.”*

Aluno E₂ *“Portanto a partir de métodos alternativos de ensino foi nos passado conteúdo do 3º ano de química, de forma interativa e prática, que nos possibilitou visualizar a real aplicação das funções orgânicas que estarão presentes no nosso dia a dia como futuros técnicos em agropecuária.”*

Aluno A₂ *“Com o decorrer do semestre eu pude ver como o curso está diretamente relacionado com a química orgânica, pois a s funções orgânicas estudadas estão presentes nos agrotóxicos e também em outros remédios da área animal. Estão também poderão dar o modo de aplicação dos produtos veterinários e também como será o modo de funcionamento dos agrotóxicos.”*

Aluno A₁ *“Esse semestre em que foi explorado a questão dos agrotóxicos relacionando com a química orgânica serviram para confirmar que a mesma tem tudo a ver com a temática do curso, e seja agrotóxicos ou produtos orgânicos, todos eles geram uma discussão muito grande, pela complexidade em que são inseridas as suas formulações e em que elas causam na sociedade. As pesquisas relacionadas durante os trabalhos também só reforçaram essa questão, de que não há certo ou errado, apenas limitações devem ser feitas procurando sempre haver o equilíbrio entre elas a fim de ser benigno pra as pessoas.”*

A análise desses resultados demonstra a necessidade de salientar ainda mais o enfoque da responsabilidade social no ensino técnico nos IFs, pois a grande maioria salienta somente a relação com suas formações e seus conhecimentos técnicos. Poucos lembraram ao final, suas responsabilidades com o bem estar da sociedade e com a responsabilidade com o meio ambiente.

Esses resultados mostram a necessidade de um projeto mais amplo e multidisciplinar, desde as primeiras séries do ensino médio. Lacerda (1997, p.104) diz: *“Para que possa-se ter essa escola profissional, deve-se então colocar em prática uma didática voltada apenas para a apreensão de informações, mas também para o desenvolvimento de habilidades e para a aquisição de conhecimentos*

técnico-científicos necessários para se lidar com realidades complexas, par enfrentar desafios, buscar soluções, questionar-se e refazer seus próprios conhecimentos.” O conhecimento deve servir para a vida, no sentido integral da palavra.

Vale destacar a mudança na postura do professor-pesquisador. Ao aplicar o projeto mudo a maneira de ver o ensino de Química, das novas necessidades que a comunidade educacional anseia e de que os educandos devem ter uma formação integral, sem serem “doutores” de um conhecimento específico na sua formação de nível médio.

Como técnicos, esses educandos necessitam de uma formação além da técnica, pois eles interagem e são responsáveis com o ambiente onde estão inseridos, com as pessoas que labutam nas comunidades e com as futuras gerações. Para atingir esse nível de formação é imprescindível que o processo, na formação, evolua nesse sentido. As propostas CTS deram para esses educandos outras formas de verem suas técnicas.

Outro resultado desse projeto ocorre junto aos docentes, que durante o ano de 2015 estão reunindo-se para reformulação curricular do IFs, procurando um programa com maior integração interdisciplinar e formação mais integral no ensino técnico.

Algumas dúvidas que colegas, supervisores e coordenadores tinham, como a qualidade da “aprendizagem cognitiva” foram sanadas a partir do início do primeiro semestre de 2015, onde, em levantamento realizado, verificou-se que, do total de alunos da turma: 2 alunos (que apresentavam laudos com déficits de aprendizagem) estão trabalhando nas empresas onde estagiaram. Um aluno reprovou. Um aluno passou para medicina na UFSM, outro em várias universidades, escolhendo Engenharia de Minas na UFRGS, um terceiro para odontologia na UFSM e outro aluno passou para Engenharia Civil na UPF. O restante dos alunos ingressou em cursos de agronomia da UFSM e IFRS-Ibirubá.

Durante o ano de 2015 volto a aplicar o projeto, com algumas alterações que considerei necessária, porém sem alterar sua essência.

10 - Referências

ACEVEDO, J. A. **La tecnología en las relaciones CTS: Una aproximación al tema.** Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n.1, 1996.

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MASSANERO, M. A. **El movimiento ciencia-tecnología:** Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. 2002. Disponível em:<www.campus-oei-org/salactsipresentacion.htm>. Acesso em: 10 março de 2015.

ACEVEDO, J.A.; VASQUEZ, A.; MANASSERO, M.A.; ACEVEDO, P. **"Actitudes u creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad."** Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. v.2, 2002

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MASSANERO, M. A. **Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas.** Revista Electrónica de enseñanza de las ciencias, v. 9, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/>>. Acesso em: 15 jul. 2014.

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MARTÍN, M.; OLIVA, J. M.; ACEVEDO, P., PAIXAO, F.; MANASSERO, M. A. **La naturaleza de la ciencia y la educación científica para la participación ciudadana: Una revisión crítica.** Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias, v. 2, n. 2, 2005.

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education:** International perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994. Disponível em :<<http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/sts05.htm>>. Acesso em : 14 jul. 2014.

AMORIM, A. C. R. **O que foge do olhar das reformas curriculares: nas aulas de biologia, o professor como escritor das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.** Ciência & Educação, v. 7, n. 1, 2001.

AULER, D. **Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física.** In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 6, Resumos..., Florianópolis, 1998.

AULER, D. e BAZZO, W. A. - **Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro** – Revista Ciência e Educação, v.7, n.1, 2001.

AULER, D. & DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Ensaio – pesquisa em educação em ciências, v. 3, n. 1, 2001.

_____. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 5, n. 2, , 2006.

AUTH, M. et al. **Compreensão Das Ciências Naturais Como Área De Conhecimento No Ensino Médio - Conceitos Unificadores**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação Em Ciências Atas Do V Enpec - Nº 5. 2005 - Issn 1809-5100.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis, Edufsc. 1998

_____. **A Pertinência da Abordagem CTS na Educação Tecnológica**. *Revista Ibero-Americana de Educação* 28, 2002.

BAZZO, W. A. et al **Os Institutos Federais, a Ciência e a Tecnologia: e a sociedade?** Disponível em <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/103779.pdf>, Acesso: 23.04.2014

BRASIL. **Lei nº 11.892**, de 28 de novembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2008.

_____. **Lei nº 5.692**, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 ago. 1971.

_____. **Lei nº 7.044**, de 18 de outubro de 1982. Altera dispositivos da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, referentes a profissionalização do ensino de 2º grau. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 out. 1982.

_____. Química. In: **PCN+ Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SESu, 1999. BRASIL. Química. In: **PCN+ Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SESu, 1999.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

_____. (País) Secretaria de Educação Básica - Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

_____. Ministério da Educação. **Um novo modelo em educação profissional e tecnológica: concepções e diretrizes**. Brasília: MEC, 2010.

_____. Ministério da Educação - **IF – Conceção e Diretrizes** – Brasília, MEC, 2010.

_____. Ministério da Educação – **Centenário da Educação Profissional e Tecnológica** – Brasília, MEC, 2009,

BRASIL / MEC / SETEC. **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio** – Documento Base. Brasília/ DF, 2007.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. (traduzido por Claudia Martins) – 1ª Ed. São Paulo, Gaia, 2010.

CONCEFET. **Manifestação do CONCEFET sobre os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. Brasília-DF, 2007,

CUNHA; L. A. **O ensino de ofícios artesanais e manufaturados no Brasil escravocrata**. São Paulo, Unesp, Flacso, 2000.

DAL PIAN, M.C. **“Ensino de ciências e cidadania”**. Em Aberto, 11(55),1993,

DELIZOICOV, D.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FRAZER, M. **A pesquisa em Educação Química**. Química Nova, n. 5,1982.

FRIGOTTO,G. **Fazendo a cabeça pelas mãos a cabeça do trabalhador: O trabalho como elemento pedagógico na formação profissional**. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, Fundação Carlos Chagas/Cortez, nº 47, 1983.

GARCÍA, M. I. G et al. **Ciencia, Tecnología y Sociedad – Uma introducción al estudio social de la ciencia y la tecnologia**. Madrid: Tecnos, 1996.

GENTILLI, P.; FRIGOTTO, G, **A cidadania negada**. Cortez, 2002

GIL-PÉREZ, D. **El papel de la Educación ante las transformaciones científico-tecnológicas**. Revista iberoamericana de Educación, n. 18, 1998.

GIL-PÉREZ, D.; AMPARO, V. **La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana**. Cultura y Educación, Salamanca: Fundación Infancia y Aprendizaje, v. 16, n. 3, 2004.

GORDILLO, M. M. et al. **Reflexiones Sobre la Educación Tecnológica desde el Enfoque CTS**. Revista Iberoamericana de Educación, 2002, No. 28: Biblioteca Digital da OEI., Disponível em < <http://www.campus-oei.org/> >. Acesso em 01 Ago. 2014.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por Projetos de Trabalho**. 5ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

IMBERNÓN, F. **La Formación Del Profesorado**. Barcelona: Paidós, 1994

_____. **La Formación y el Desarrollo Profesional Del Professorado.** Barcelona: Graó, 1998

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KORTLAND K. (1996). **An STS case study about students' decision making on the waste issue.** Science Education, v. 80, n. 6,

KRASILCHIK, M. "**Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências.**" São Paulo em Perspectiva. São Paulo, vol. 14, n. 1, 2000

KRASILCHIK, M.e MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** São Paulo: Moderna, 2007.

LACERDA, G. "**Conception d'un outil de formation technique assistée par ordinateur intégrant une approche pédagogique adaptée**". Anais do 63º congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS).Quebec, Universidade do Quebec em Chicoutimi, 1995

LACERDA, G. **Alfabetização científica e profissional.** Educação & Sociedade, ano XVIII, nº 60, 1997

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? .** 4º Ed. São Paulo: Cortez, 2000

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química.** Revista Espaço Acadêmico, v, n. 136, 2012.

LÔBO, S.; MORADILLO, E. F.. **Epistemologia e Formação Docente.** In: Revista Química Nova na Escola , Belém, n. 34, , abr. 2003.

LOPES, A. R. C. **A disciplina Química: currículo, epistemologia e história.** Episteme, v. 3, n. 5, 1998.

LUCAS, A. **STS beyond school: Public perceptions and sources of knowledge.** In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). STS education: International perspectives on reform. Nova York: Teachers College Press, 1994.

LÜDKE, M e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências.** In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MACHADO, L. R. . **Educação e divisão social do trabalho: contribuição para o estudo do ensino técnico industrial brasileiro.** São Paulo: Autores Associados, 1982.

MACHADO, L. R. **Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional**. In: Primeira Reunião do Ciclo de Palestras para a Discussão das Licenciaturas nos Institutos Federais de Educação. 2008, Brasília. Texto digitado. Brasília: [s.n.], 2008.

MÁRCIO, J. **Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos**. São Paulo: Texto novo, 2011.

MARTÍN-GORDILLO, M. *et al.* **Ciência, Tecnologia y Sociedad: Materiales para la Educación CTS**. Espanha: Grupo Editorial Norte, 2001.

MARTINS, I. P. **Formação Inicial de Professores de Física e Química sobre a Tecnologia e suas relações sócio-científicas**. Revista Electronica de la Enseñanza de las ciencias, v. 2, n. 3, 2003. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/eec/>>. Acesso em: 22 jun. 2014.

MARTINS, I. P. **Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 1, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/eec/>>. Acesso em: 22 jun. 2014.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa**. 6ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

MARTINS, W. **A história da inteligência brasileira**. Ponta Grossa, UEPG, 2010.

MARTINS, I. P. **Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português**. Revista Electronica de Enseñanza de las ciencias. Vol. 1, N. 1, 2002. www.saum.uvigo.es Acesso em: 31 de julho 2014.

MATHIAS, S. **Evolução da química no Brasil**. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. História das ciências no Brasil. São Paulo: EDUSP, 1979.

McCONNELL, M. C. **Teaching about science, technology and society at the secondary school level in the United States: an education dilemma for the 1980s**. Studies in Science Education, n. 9, 1982.

MOREIRA, M. A. . **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB. 1998

MOREIRA, D. A.. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira, Thomson, 2002.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo, Cortez, 2000.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORTIMER, E. F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico**. Química Nova, v. 15, n. 3, 1992.

MOSQUERA, J. J. M.; STOBÄUS, C. D. **Vida Adulta: Visão Existencial e Subsídios para Teorização**. Educação, Porto Alegre, n. 5, 1982 .

OSORIO, C. **La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad: Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria**. Revista Ibero-americana de Educação, Madrid, n. 28, jan./abr. 2002.

OTRANTO, C. R **Criação e implantação dos Institutos Federais de Educação, Ciencia e Tecnologia – IFETs**. PGGEA/ UFRJ – 2010

OTRANTO, C. R. **“Desvendando a Política de Educação Superior do Governo Lula”**. In: Universidade e Sociedade. Brasília: ANDES-SN, Ano XVI, nº 38, jun. 2006

PÉREZ-GOMES, A. **Paradigmas Contemporâneos de Investigación Didáctica**. In SACRISTÁN, J. & PÉREZ-GOMES, A (org). La Enseñanza: su Teoría y su Práctica. Madrid: Akal, 1989

POMBO, O ; **Interdisciplinaridade e integração de saberes**; Revista, v.1, n.1, março 2005, <http://www.ibict.br/liinc>. Acesso: 21.09.2014

PORLÁN, R. & RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores: una propuesta en el área de ciencias**. Sevilla: Diáda; 1998.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN DEL POZO, R. **Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos**. Enseñanza de las Ciencias, Sevilla. Diadá, 1997

SACRISTÁN, J.G. & GOMES, A.P. **La enseñanza: su teoría y su práctica**. Ed. Akal, Madrid, 1984

SANDRONI, P.. **Novíssimo Dicionário de Economia**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2000.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de Química para formar cidadãos: Principais características e condições para sua implementação na escola secundária brasileira**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P. **Abordagem de temas sociais em aulas de Química**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciencias & Ensino, vol 1, nº especial, 2007.

SANTOS, W. L. P **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 3, 2007

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências.** Ciência & Educação. Vol. 7, n. 1, 2001.

_____. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências. v.2, n.2, 2000.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Ensino de química e cidadania.** Revista Química Nova na Escola, n. 4, 1997.

_____. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Unijuí. 2003

SANTOS, M. e SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI.** Rio de Janeiro: Record, 2001.

SCHEFFER, E. W. O. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica.** 1997. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy.** New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SILVA, A. P.; SANTOS, N. P. e AFONSO, J. C. **A criação do curso de engenharia química na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil.** Química Nova, v.29, n.04, p. 81- 88, 2006.

SIQUEIRA, A. C. **“Organismos Internacionais, Gastos Sociais e Reforma Universitária do Governo Lula.”** In: NEVES, L. M. W. (Org.). *Reforma Universitária do Governo Lula: reflexões para o debate.* São Paulo, SP: Xamã, 2004.

SOLOMON, J. **The dilemma of science, technology and society education.** In: FENSHAM, P. J. (Ed.) *Development and dilemmas in science education.* Barcombe: The Falmer Press, 1991.

SOLOMON, J. **Methods of teaching STS.** In: McCORMICK, R.; MURPHY, P.; HARRISON, M. *Teaching and learning technology.* Working-ham:Addison-Wesley Publishing Company&The Open University, 1993.

VÁZQUEZ, A. **Innovando la enseñanza de las ciencias: El movimiento Ciencia- Tecnología-Sociedad.** Revista del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats de Balears, v.8, 1999. Disponível em: <<http://www.cdlbalears.com/cts.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

VIANNA, D. M. **Do fazer ao ensinar ciência.** São Paulo: USP, Faculdade de Educação, 1998. (Tese, Doutorado).

VILCHES, A.; SOLBES, J.; PÉREZ, G. Alfabetización científica para todos contra ciencia para futuros científicos. **Alambique**, v. 41, 2004.

VILCHES, A.; MARQUES, L.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, J. **Da necessidade de uma formação científica para uma educação para a cidadania.** In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA; III SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 2007, Campinas. **Anais.** Campinas, 2007.

VYGOTSKY, L.S. **A Construção do Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZANON, L.B. e MALDANER, O.A. (Orgs.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. (Coleção Educação em Química).

11 – Apêndices

Apêndice 01



SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA INSTITUTO FEDERAL – CÂMPUS IBIRUBÁ

Pelotas , 30 de outubro de 2013.

Direção do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Câmpus Ibirubá

Eu, **Edimilson Antonio Bravo Porto**, sou aluno do mestrado profissional Programa de Pós Graduação no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas (PPGECM – UFPEL). Meu projeto de pesquisa para a elaboração da dissertação: **Análise da natureza do ensino de química em cursos integrados do IFRS-Ibirubá**. Como este projeto está focado nessa instituição, solicito a V.Sr^a autorização para realizar coletas de dados documentais e na forma de entrevistas nesta instituição. Sendo garantidos sigilo e responsabilidade no uso dos dados utilizados.

Contato do pesquisador principal e orientador

- PORTO, E.A.B.; Licenciado em Química, pela FURG; Especialista em Ensino de Química pela FIJ; Mestrando no PPGECM pela Ufpel. – **edimilson@vetorial.net**
- KRUGER, V.; Doutor em Educação, pela PUC-RS, Coordenador do PPGECM-Ufpel. – **kruger.verno@gmail.com**

Após a aprovação, a coleta de dados deste projeto será iniciada, atendendo todas as solicitações administrativas dessa Direção.

Contando com a autorização desta instituição, coloco-me à disposição para qualquer esclarecimento.

Atenciosamente,

Edimilson Antonio Bravo Porto
<http://lattes.cnpq.br/4058927088135811>
PPGECM - UFPEL

Verno Kruger
<http://lattes.cnpq.br/7049100984490472>
PPGECM – UFPEL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL
Autorização para participação em pesquisa

Eu, _____, RG _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo sua participação na pesquisa para dissertação de *mestrado* “*Análise da natureza do ensino de Química em cursos integrados*” (título provisório), do Prof. Edimilson Antonio Bravo Porto, como sujeito.

Os dados estarão sob a responsabilidade do mestrando e de seu orientador, obedecendo os critérios estabelecidos pela direção do IFRS – Ibirubá, sendo garantidos sigilo e responsabilidade no uso dos dados apresentados.

Desde já, agradeço pela contribuição.

Ibirubá, ____ de outubro de 2013

Assinatura do responsável pelo pesquisado



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MESTRADO PROFISSIONAL

Caro educando.

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujos dados poderão ser utilizados na estruturação da Dissertação de Mestrado do Professor Edimilson Antonio Bravo Porto, pelo PPGECM – UFPEL, cujo título provisório é **Análise da natureza do ensino de química em cursos integrados do IFRS-Ibirubá.**

Ao aceitar este convite, você estará concordando que estes dados sejam utilizados. Os dados estarão sob a responsabilidade do mestrando e de seu orientador, obedecendo os critérios estabelecidos pela direção do IFRS – Ibirubá, sendo garantidos sigilo e responsabilidade no uso dos dados apresentados.

Desde já, agradeço pela contribuição.

Edimilson Antonio Bravo Porto

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

CURSO TÉCNICO INTEGRADO - _____

SÉRIE - _____

ANO DE INGRESSO - _____

IDADE - _____ SEXO – () F () M

[illegible][illegible]

Edimilson Porto

A primeira pergunta foi: *Faça uma avaliação do teu curso técnico integrado. Você pode considerar, entre outros:*

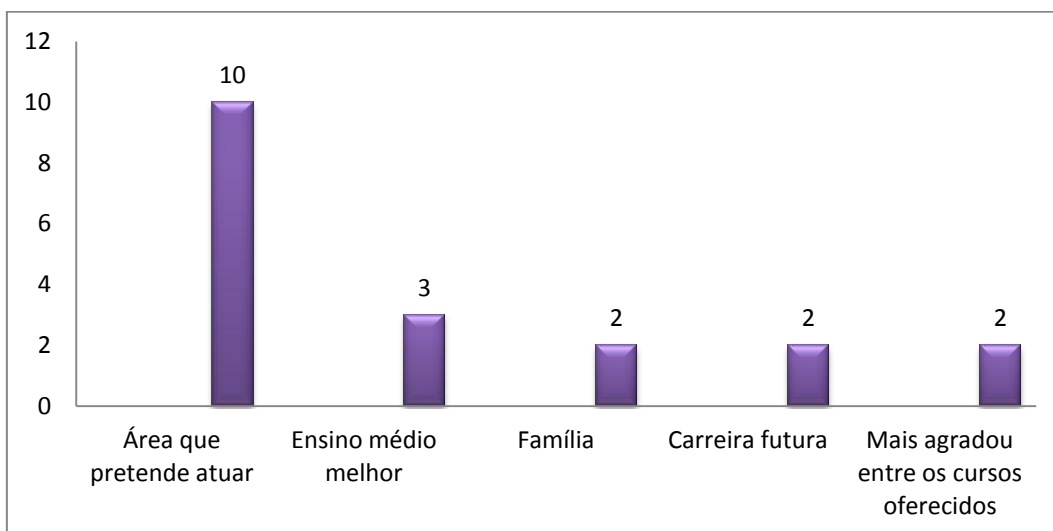
- *Porque da escolha do curso;*
- *Expectativas;*
- *Decepções;*

Agropecuária

A análise dos dados fornecidos pelos alunos permitiu uma categorização que foram tabulados e apresentaram os seguintes resultados:

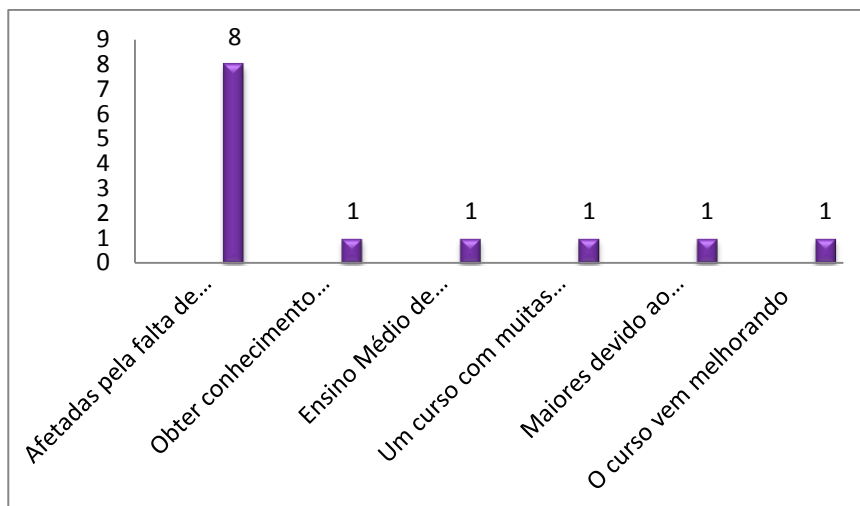
• **Porque da escolha do curso**

Área que pretende atuar	10
Ensino médio melhor	3
Família	2
Carreira futura	2
Mais agradou entre os cursos oferecidos	2



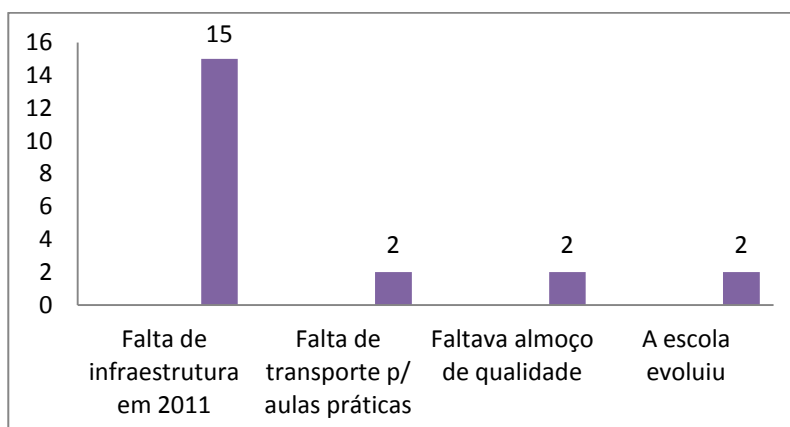
• **Expectativas com o curso**

Afetadas pela falta de infraestrutura(2011)	8
Obter conhecimento para trabalhar na área	1
Ensino Médio de qualidade	1
Um curso com muitas aulas práticas	1
Maiores devido ao espaço do câmpus	1
O curso vem melhorando	1



- **Decepções com o curso**

Falta de infraestrutura em 2011	15
Falta de transporte p/ aulas práticas	2
Faltava almoço de qualidade	2
A escola evoluiu	2

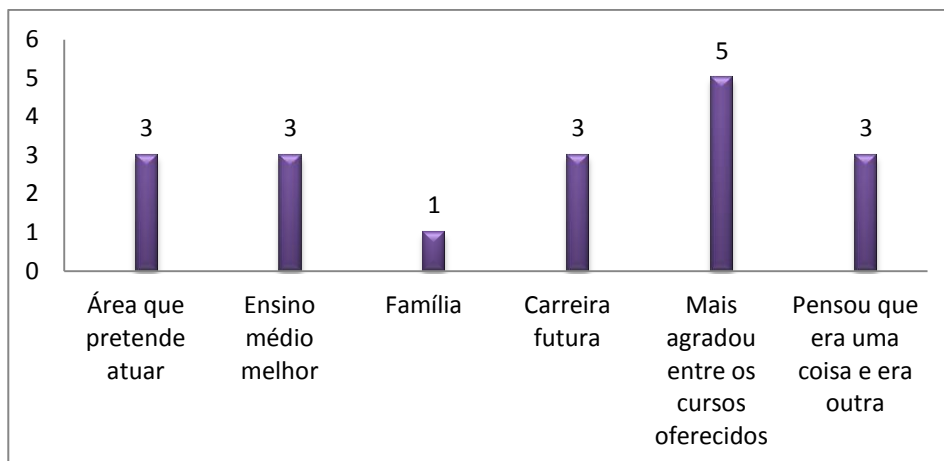


Informática

A análise dos dados fornecidos pelos alunos permitiu uma tabulação e apresentaram os seguintes resultados:

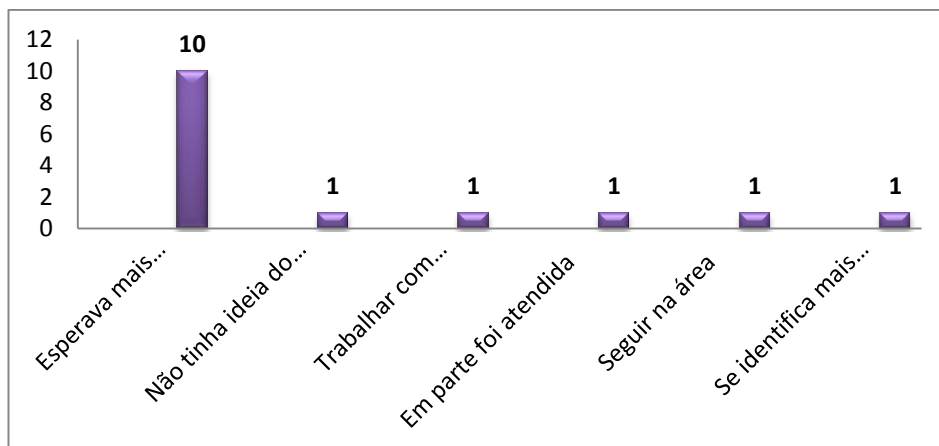
- **Porque da escolha do curso?**

Área que pretende atuar	3
Ensino médio melhor	3
Família	1
Carreira futura	3
Mais agradou entre os cursos oferecidos	5
Pensou que era uma coisa e era outra	3



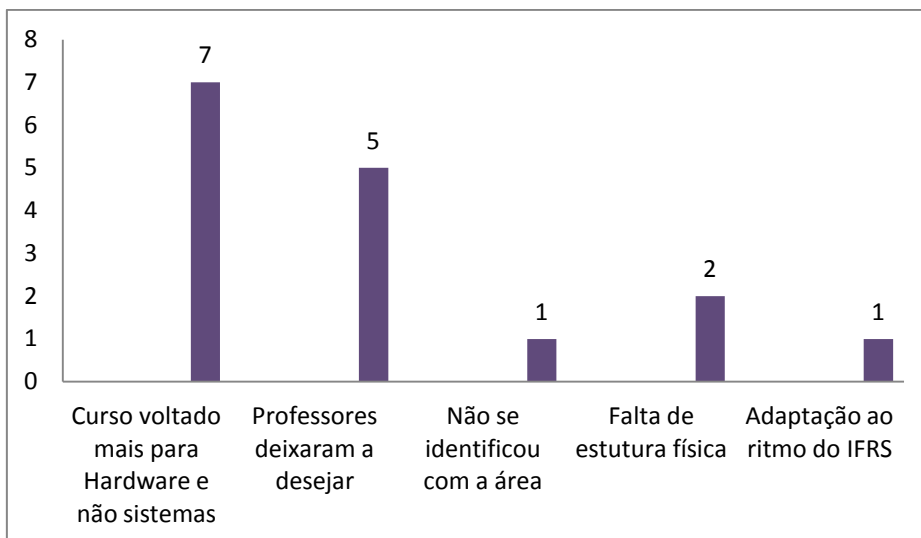
- **Expectativas com o curso**

Esperava mais hardware	10
Não tinha ideia do curso	1
Trabalhar com programas básicos(office)	1
Em parte foi atendida	1
Seguir na área	1
Se identifica mais com agropecuária	1



- **Decepções com o curso**

Curso voltado mais para Hardware e não sistemas	7
Professores deixaram a desejar	5
Não se identificou com a área	1
Falta de estrutura física	2
Adaptação ao ritmo do IFRS	1

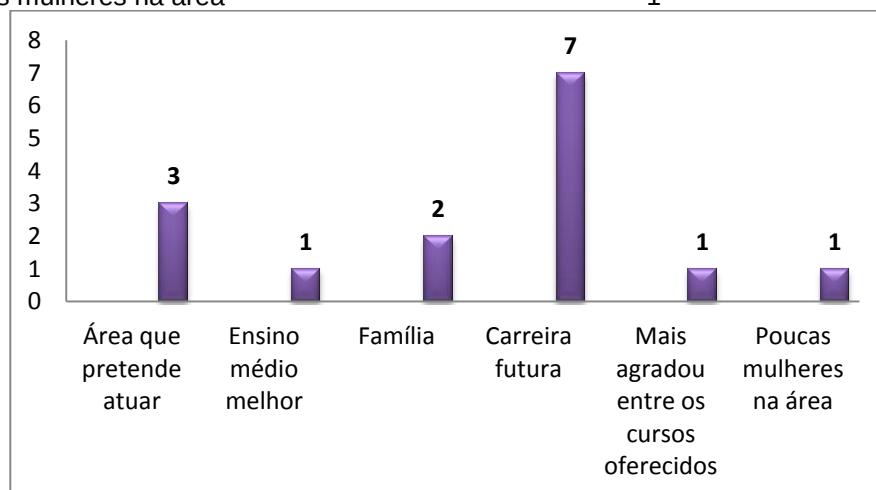


Mecânica

A análise dos dados fornecidos pelos alunos permitiu uma tabulação e apresentaram os seguintes resultados:

- Porque da escolha do curso?**

Área que pretende atuar	3
Ensino médio melhor	1
Família	2
Carreira futura	7
Mais agradou entre os cursos oferecidos	1
Poucas mulheres na área	1



- **Expectativas com o curso**

Ser um profissional completo, trabalhar em empresas e saber o que fazer, trabalhar em outros países e chefiar setores

Esperava mais da escola

Conhecer novas pessoas, criar novas amizades e adquirir novos conhecimentos em relação a mecânica e equipamentos

Conhecer novas áreas, um curso de qualidade que possibilite retorno financeiro

Expectativa enorme para o futuro

Disponibilidade de trabalho e formação já no ensino médio

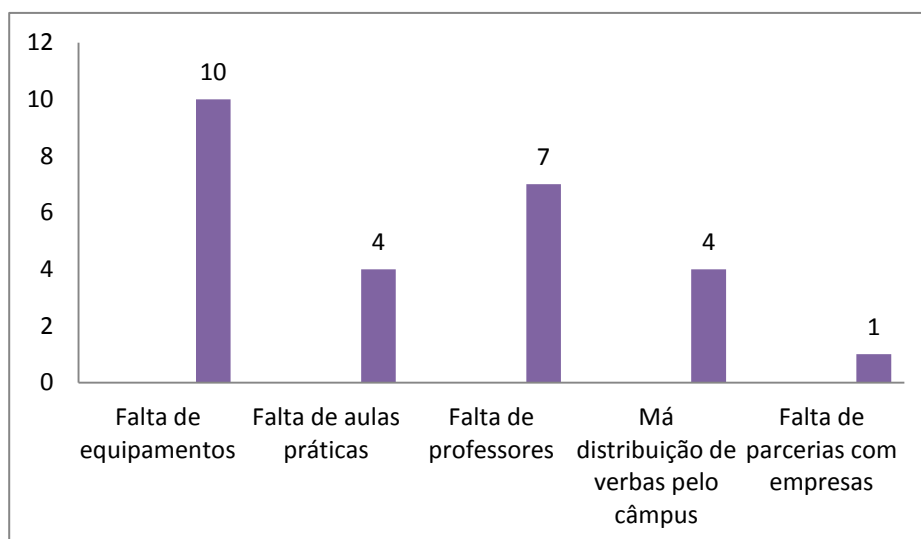
Imaginava que estudar o dia todo fosse mais fácil, mas foi ao contrário

Que o câmpus desse mais incentivo na área da mecânica(professores, equipamentos, infraestrutura, livros, investimentos,...)

Aprender diversos processos, procedimentos que poderiam ser usados no estágio e mais viagens técnicas.

- **Decepções com o curso**

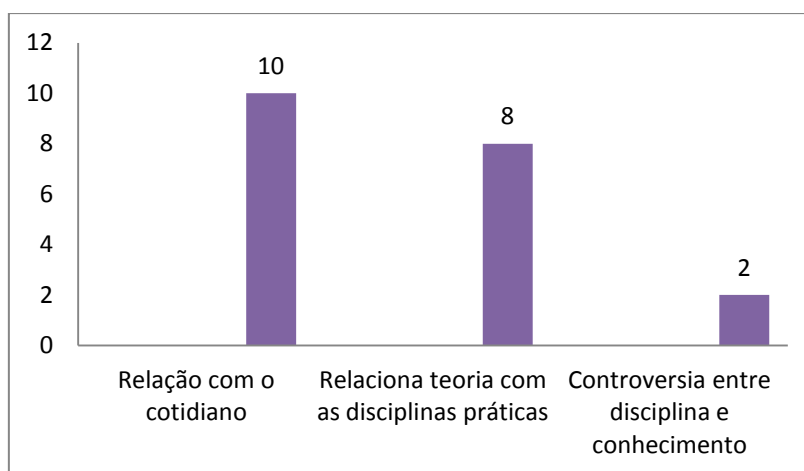
Falta de equipamentos	10
Falta de aulas práticas	4
Falta de professores	7
Má distribuição de verbas pelo câmpus	4
Falta de parcerias com empresas	1



A segunda pergunta do questionário referia-se a relação entre a disciplina de química e o curso técnico que cursaram. A pergunta foi a seguinte: *Como você percebeu a presença da disciplina de Química? Você acha que ela foi/será útil na tua profissão? No teu cotidiano? Nas tuas opções futuras? ...*

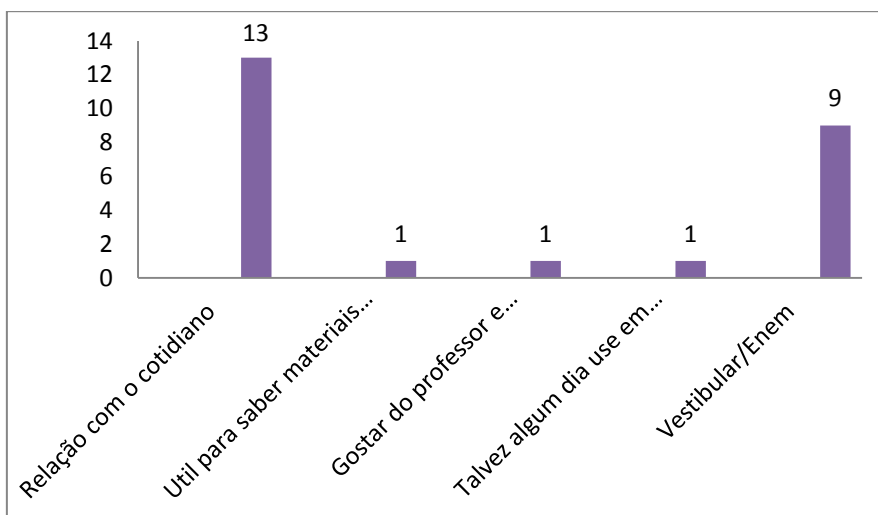
A turma de **Agropecuária** apresentou as seguintes categorias:

Relação com o cotidiano	10
Relaciona teoria com as disciplinas práticas	8
Controvérsia entre disciplina e conhecimento	2



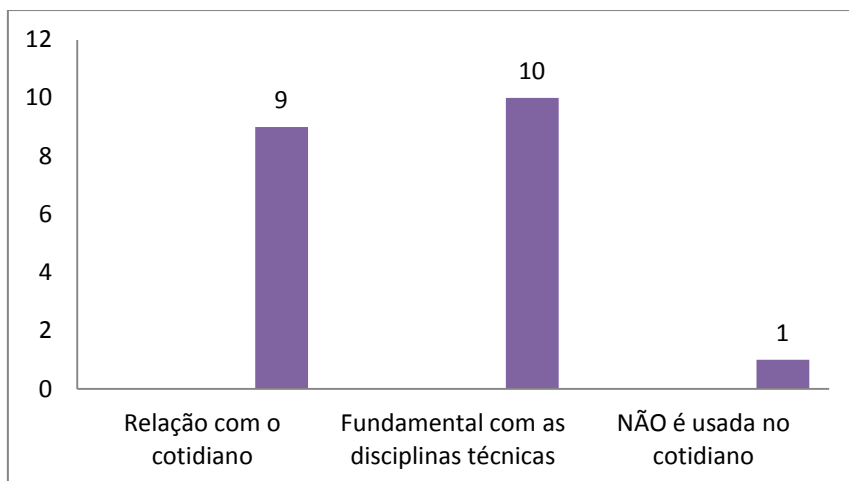
A turma de **Informática** apresentou as seguintes categorias:

Relação com o cotidiano	13
Útil para saber materiais a serem usados	1
Gostar do professor e não da disciplina	1
Talvez algum dia use em alguma programação	1
Vestibular/Enem	9



A turma de **Mecânica** apresentou as seguintes categorias:

Relação com o cotidiano	9
Fundamental com as disciplinas técnicas	10
NÃO é usada no cotidiano	1



Apêndice 02



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL
Autorização para participação em pesquisa

Eu, _____, RG _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo sua participação na pesquisa para dissertação de mestrado "*O desenvolvimento de uma proposta curricular de Química para as 3^a séries do Curso Integrado de Agropecuária do IFRS-Ibirubá.*" (título provisório), do Prof. Edmilson Antonio Bravo Porto, como sujeito.

Os dados estarão sob a responsabilidade do mestrando e de seu orientador, obedecendo os critérios estabelecidos pela direção do IFRS – Ibirubá, sendo garantidos sigilo e responsabilidade no uso dos dados apresentados.

Desde já, agradeço pela contribuição.

Ibirubá, 1º semestre de 2014

Assinatura do responsável pelo pesquisado

Apêndice 03

Alguns materiais produzidos pelos alunos

1. O que você entende por química orgânica?
O que você acha que irá aprender?
É sei que química orgânica tem ~~relação~~
ligação com Gás Carbônico.

2. O que lembra sobre ligações químicas?
Lembra que existe ligação iônica
e ligação covalente.

3. Química Orgânica tem relação com tua formação técnica?
Sim

① O que você entende por Química Orgânica?
O que acha que irá aprender?

② O que lembra sobre ligações químicas?

③ Química orgânica tem relação com tua formação técnica?

1→ Química Orgânica estuda o comportamento de substâncias compostas por carbono, hidrogênio, oxigênio, enxofre em suas ligações químicas. Acha que irá aprender sobre a estrutura da molécula orgânica e reações entre moléculas.

2→ Lembro que existem 3 tipos: pontes de hidrogênio, dipolo-dipolo e dipolo induzido (da ligação mais fraca para a mais forte, entre os átomos da molécula)

3→ Acredito que sim, pois na área técnica lidamos com diferentes tipos de seres vivos, tanto plantas quanto animais e, esses seres são compostos por inúmeras moléculas orgânicas. A Química nos proporciona conhecimento em relação ao funcionamento de cada ser.

1. O que você entende por Química Orgânica? O que acha que irá aprender?

Entendo que química Orgânica estuda as reações químicas ^{que} estão relacionadas com substâncias orgânicas, bem como a composição destas substâncias e a sua relação com seres vivos. Acha que aprenderei sobre ligações e formação de substâncias orgânicas e a relação delas com a vida na terra.

2. O que lembra sobre ligações químicas?

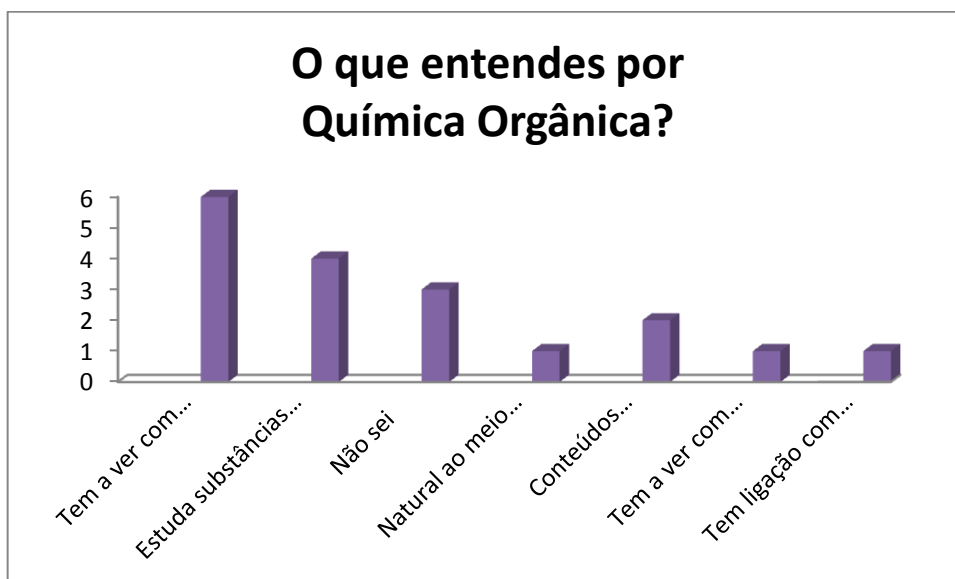
São as ligações entre átomos e moléculas, podendo ser divididas em iônica, covalente, ponte de hidrogênio, entre outras.

3. Química orgânica tem relação c/ a tua formação técnica?

Sim, pois o curso tem completa relação com componentes orgânicos e seres vivos.

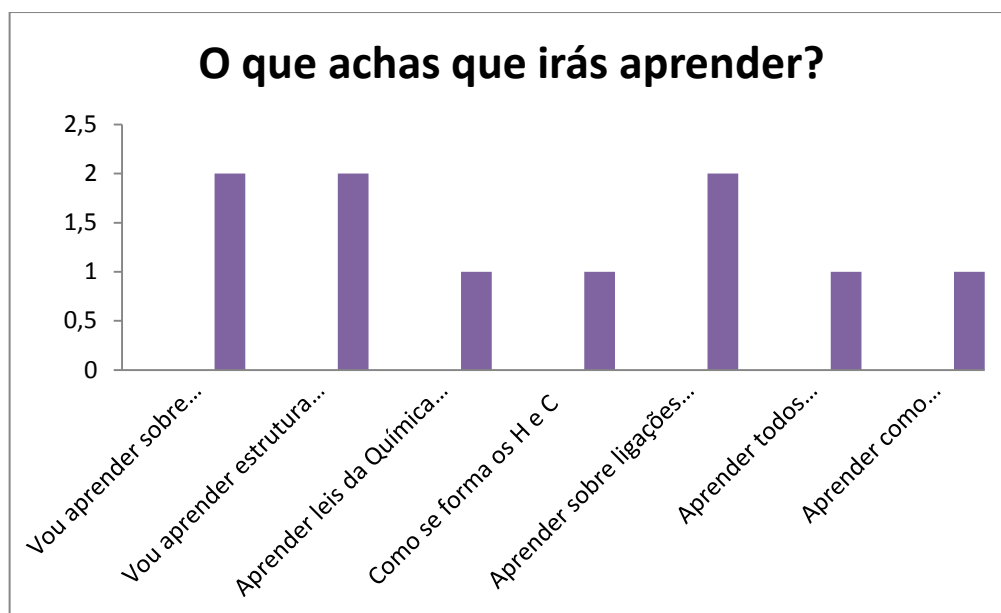
• Questão 1 – O que entendes por Química Orgânica?

Tem a ver com seres vivos	6
Estuda substâncias compostas de C,H,O e S	4
Não sei	3
Natural ao meio ambiente	1
Conteúdos relacionados a área técnica (fungicidas, herbicidas)	2
Tem a ver com ligações químicas em outros reagentes aprendidos até agora	1
Tem ligação com gás carbônico	1



• **Questão 2 – O que achas que irás aprender?**

Vou aprender sobre seres vivos e microorganismos	2
Vou aprender estrutura das moléculas orgânicas	2
Aprender leis da Química Orgânica	1
Como se forma os H e C	1
Aprender sobre ligações e para que serve substância orgânicas	2
Aprender todos compostos formados de C	1
Aprender como funcionam as reações na natureza	1



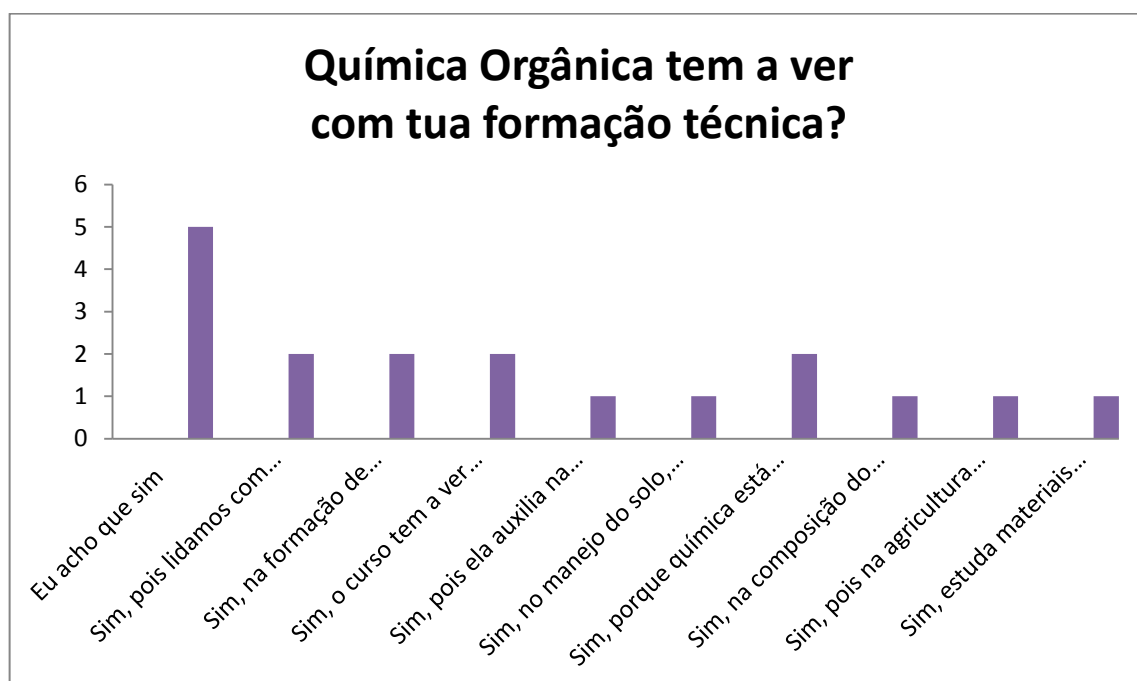
• **Questão 3 – O que lembras sobre ligações?**

Tem relação com estruturas iônicas e covalentes	8
Pontes de hidrogênio, Dipolo e Força de Van der Waals	4
Um elemento formando outros	2
Metal/ametal; metal/metal	1
Ligação dos átomos	1
Átomos se combinam e formam moléculas	1
O que liga uma coisa a outra	1
Cátions e ânions	1
Troca de elétrons, oxidação, redução. Camadas de valência	1
Um pouco de estrutura de ligações	1



• **Questão 4 – Química orgânica tem relação com tua formação técnica?**

Eu acho que sim	5
Sim, pois lidamos com diferentes seres vivos que são compostos de moléculas orgânicas	2
Sim, na formação de fertilizantes, agrotóxicos,...	2
Sim, o curso tem a ver com compostos orgânicos e seres vivos	2
Sim, pois ela auxilia na escolha de produtos para cada cultura	1
Sim, no manejo do solo, com os vegetais e demais microorganismos	1
Sim, porque química está no solo, nas plantas, nos vegetais	2
Sim, na composição do solo, como por exemplo, o alumínio	1
Sim, pois na agricultura há presença de produtos orgânicos	1
Sim, estuda materiais orgânicos que possam ser usados no solo	1



Apêndice 04

Alguns documentos preenchidos pelos alunos

✓ Sexo (X) M () F Idade 16

✓ Que profissão pretende exercer no futuro? *Engenheiro agrônomo*

1) Você conhece algum produto químico manuseado em sua casa? Existe assistência de um técnico em agropecuária? *Embora, não há assistência*

2) Para você, quais são os benefícios e os malefícios da utilização dos mesmos?
*Benefício, controle de "Pragas",
malefícios, danos ao solo, e meio ambiente*

3) Quanto aos agrotóxicos: vocês, seus familiares ou amigos utilizam(ram) esses produtos? Se afirmativo, usam(ram) EPI? Justifique. *Sim utilizam, o EPI não foi usado, o meu amigo disse que não precisava*

4) Como você acha que deveriam ser os conteúdos de Química no Curso?
*Seja com as matérias de acordo, que o posto químico
se encontra presente na agricultura.*

5) Você consegue relacionar os conteúdos de Química que você aprende na escola com o curso técnico de agropecuária? Comente.
*Um pouco, como por exemplo saber os princípios dos produtos
e o nome de certos não parecem*

6) Cite alguns produtos químicos presentes em seu cotidiano. Você tem noção da toxicidade deles?
Alumínio, não tenho noção da toxicidade.

7) Descreva o que você lembra sobre ligações.
*Não me lembro quase nada, um pouco de pontes de Hidrogênio e ligação
covalentes.*

8) Já ouviu falar em funções orgânicas? Quais? O quê?
Não

✓ Sexo () M (X) F Idade 16

✓ Que profissão pretende exercer no futuro?
agronomia

1) Você conhece algum produto químico manuseado em sua casa? Existe assistência de um técnico em agropecuária? *Existe um produto químico, mas não existe assistência de
um técnico em agropecuária*

2) Para você, quais são os benefícios e os malefícios da utilização dos mesmos?
*Os benefícios é que tem um maior lucro, e uma boa produtividade,
os malefícios é que para manter a saúde pode acontecer doenças
no futuro.*

3) Quanto aos agrotóxicos: vocês, seus familiares ou amigos utilizam(ram) esses produtos? Se afirmativo, usam(ram) EPI? Justifique. *Meus familiares utilizam agrotóxicos e EPI somente máscaras*

4) Como você acha que deveriam ser os conteúdos de Química no Curso?
*Acho que devam focar na área de agropecuária por
os conteúdos serem bem aproveitados no curso.*

5) Você consegue relacionar os conteúdos de Química que você aprende na escola com o curso técnico de agropecuária? Comente.
*Sim. Os conteúdos até então estudados servem para termos
uma noção de manipulação de produtos químicos utilizados na lavoura
por exemplo.*

6) Cite alguns produtos químicos presentes em seu cotidiano. Você tem noção da toxicidade deles?
Alguns inseticidas, herbicidas e fungicidas e a maioria deles a toxicidade é alta ou extremamente alta.

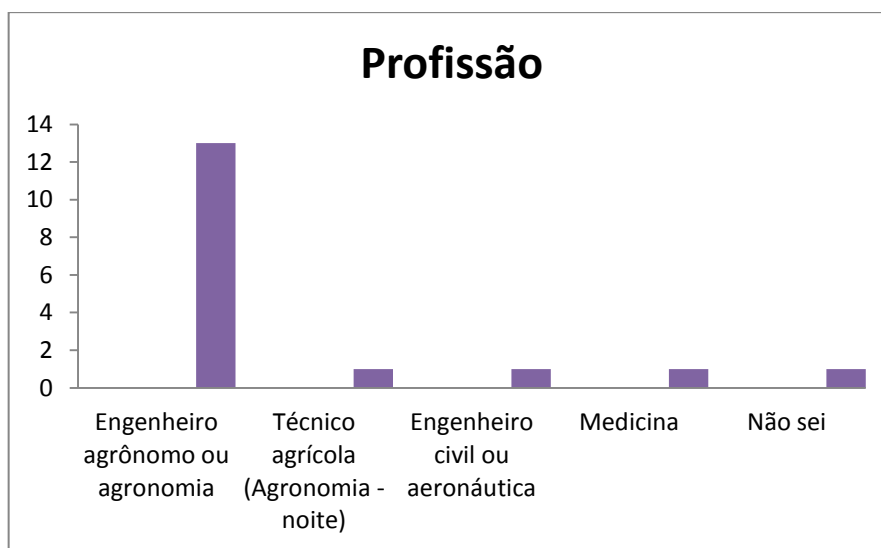
7) Descreva o que você lembra sobre ligações.

8) Já ouviu falar em funções orgânicas? Quais? O quê?
Não sou capaz

Como foi levantado anteriormente sexo e idade dos alunos, passo a apresentar os resultados das demais questões.

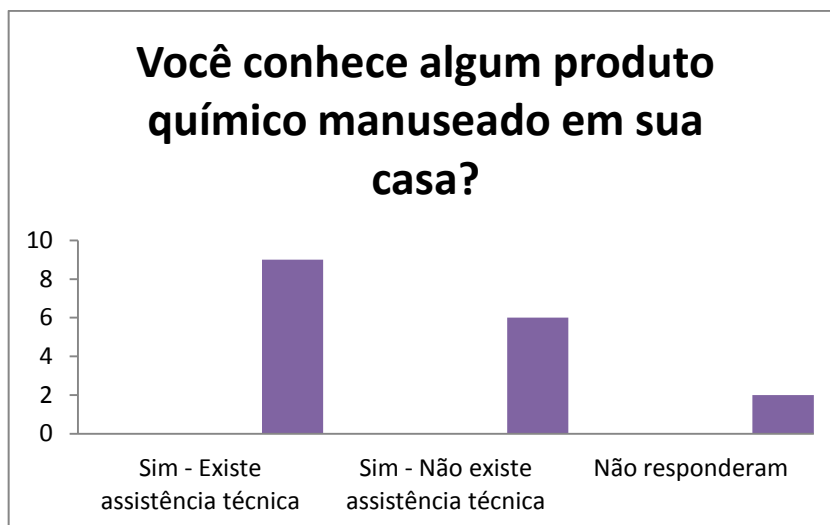
Que profissão pretendes seguir no futuro?

Engenheiro agrônomo ou agronomia	13
Técnico agrícola (Agronomia - noite)	1
Engenheiro civil ou aeronáutica	1
Medicina	1
Não sei	1



1) Você conhece algum produto químico manuseado em sua casa? Existe assistência de um técnico em agropecuária?

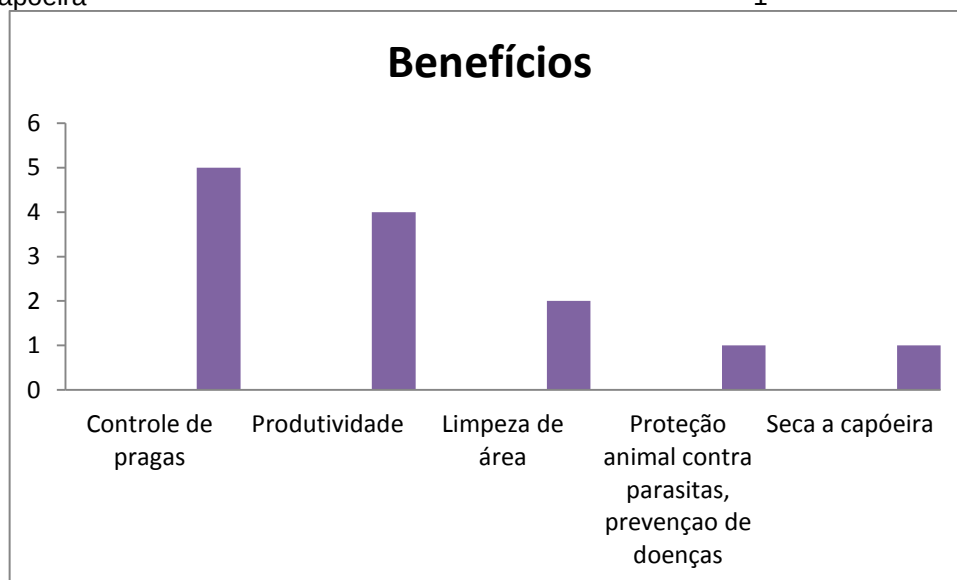
Sim - Existe assistência técnica	9
Sim - Não existe assistência técnica	6
Não responderam	2



2) Para você, quais são os benefícios e os malefícios da utilização dos mesmos?

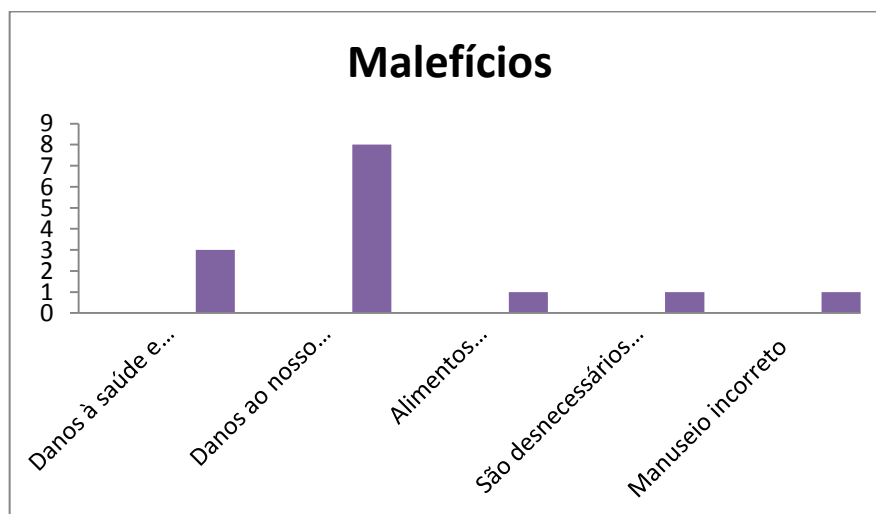
Benefícios

Controle de pragas	5
Produtividade	4
Limpeza de área	2
Proteção animal contra parasitas, prevenção de doenças	1
Seca a capoeira	1



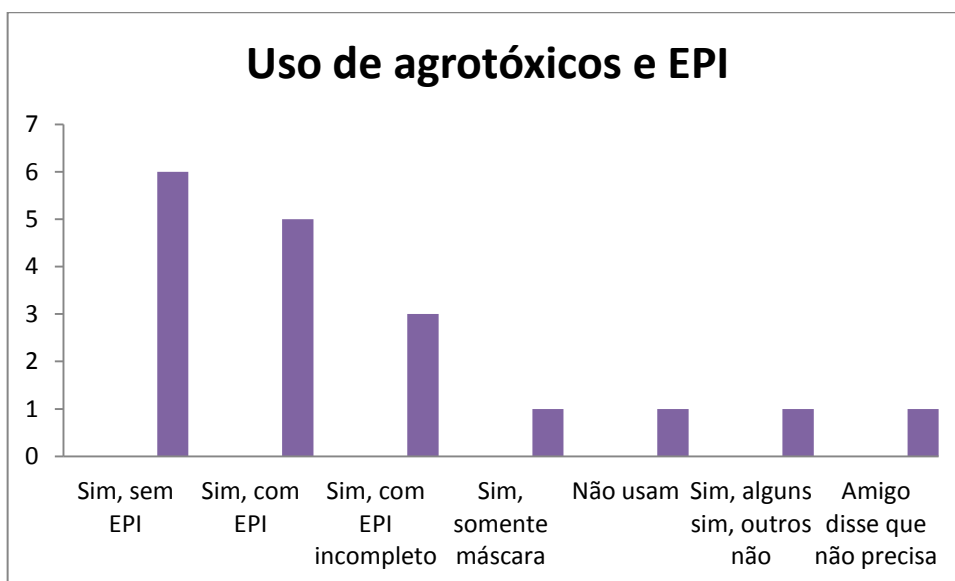
Malefícios

Danos à saúde e meio ambiente	3
Danos ao nosso organismo, a longo prazo	8
Alimentos derivados produtos químicos	1
São desnecessários (fazem mal a saúde e falta informação)	1
Manuseio incorreto	1



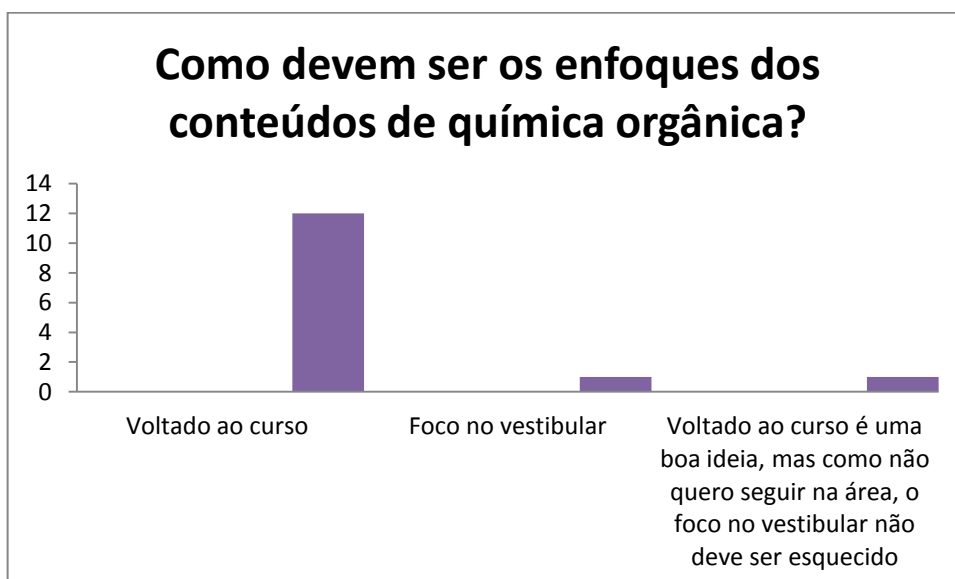
3) Quanto aos agrotóxicos: vocês, seus familiares ou amigos utilizam(ram) esses produtos? Se afirmativo, usam(ram) EPI? Justifique.

Sim, sem EPI	6
Sim, com EPI	5
Sim, com EPI incompleto	3
Sim, somente máscara	1
Não usam	1
Sim, alguns sim, outros não	1
Amigo disse que não precisa	1



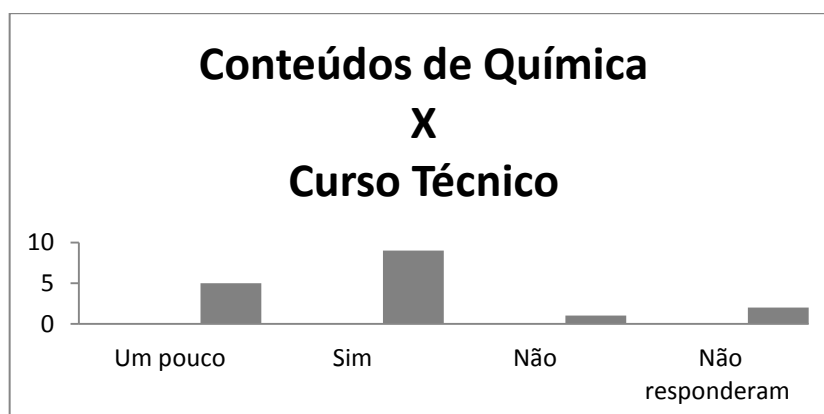
4) Como você acha que deveriam ser os conteúdos de Química no Curso?

Voltado ao curso	12
Foco no vestibular	1
Voltado ao curso é uma boa ideia, mas como não quero seguir na área, o foco no vestibular não deve ser esquecido	1



5) Você consegue relacionar os conteúdos de Química que você aprende na escola com o curso técnico de agropecuária? Comente.

Um pouco	5
Sim	9
Não	1
Não responderam	2

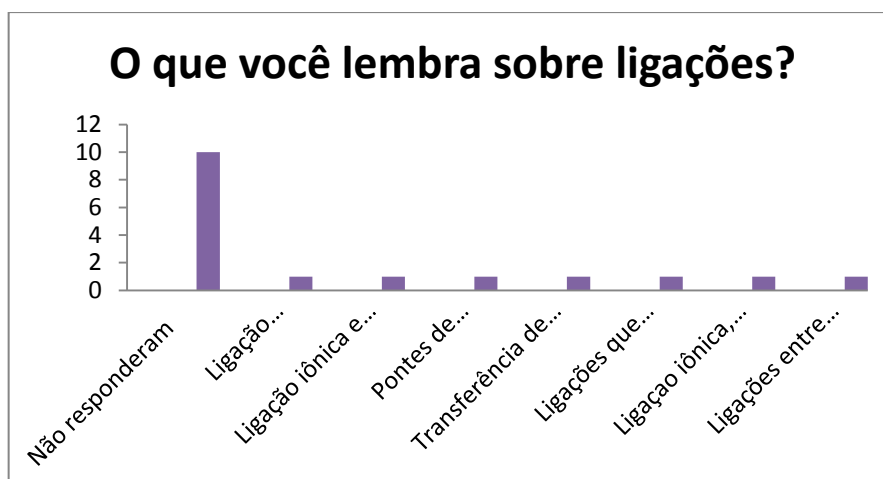


6) Cite alguns produtos químicos presentes em seu cotidiano. Você tem noção da toxicidade deles?

Vários produtos (todos agrotóxicos) foram citados, onde a maioria dos alunos apresentava noção de análise de rótulo e toxicidade, no entanto, 5 alunos não citaram ou desconheciam a toxicidade dos produtos

7) Descreva o que você lembra sobre ligações.

Não responderam	10
Ligação covalente e Pontes de hidrogênio	1
Ligação iônica e covalente	1
Pontes de hidrogênio, Dipolo, Polar e apolar	1
Transferência de elétrons	1
Ligações que produzem energia	1
Ligação iônica, covalente, dipolos	1
Ligações entre elementos, substâncias ou moléculas	1



8) Já ouviu falar em funções orgânicas? Quais? O quê?

Do total dos alunos, 15 responderam que não e 2 responderam que sim mas não lembravam do que era.

Apêndice 05

Nome _____ Data _____

Câmpus _____

Produto	Uso	Toxidade	Composição	

Nome _____ Data _____

LOCAL _____

Produto	Uso	Toxidade	Composição	

Apêndice 06

As palestras realizadas nas aulas de Química foram muito bem aproveitadas por mim, pois tudo o que foi abordado serviu para me informar a química está em tudo na nossa vida hoje em dia.

Na palestra do veterinário Henrique foi abordado as funções essenciais de elementos químicos importantes na medicina veterinária e também, produtos com princípios ativos que em diferentes animais podem causar reações tóxicas.

Na palestra do Eng. Agrícola Maiguel foi abordado as funções dos princípios ativos de alguns agrotóxicos e também, os níveis de toxicidez ao homem e ao meio ambiente.

E o debate realizado entre a turma foi muito interessante pois houve questões apoiar e contra os agrotóxicos, pois, eu acho que deve empatar nas discussões.

As aulas de Química poderiam ficar assim neste 2º semestre, pois, foram bem produtivas e certamente a aprendizagem dos alunos teve um aumento significativo.

No semestre anterior, na matéria de química com o professor Edmilson, estudamos química orgânica. Esse estudo foi direcionado, especificamente, para a área agropecuária, objetivando uma melhor utilização prática da química no cotidiano.

Nas primeiras aulas nos deslocamos até o depósito onde se encontram os defensivos agrícolas utilizados no Campus, onde observamos a toxicidade, princípios ativos, etc. No decorrer, pesquisamos sobre o princípio ativo e localizamos as funções orgânicas presentes. Fizemos trabalhos explicando as funções, suas características, nomenclatura, aplicações, etc.

Também participamos de três palestras, com agrônomo, veterinário e outra sobre agricultura orgânica, todas nos situando o cotidiano, para aprofundar o nosso conhecimento.

Para finalizar o semestre, a turma foi dividida em dois grupos, onde um grupo defendia a agricultura convencional e o outro a agricultura orgânica. Nesse debate cada grupo argumentava com fundamentos técnicos, apresentando as vantagens de seu método.

No meu grupo, o qual defendia a agricultura orgânica, buscamos mostrar os danos que os agrotóxicos causam no meio ambiente e ao próprio ser humano. Com esse trabalho, concluímos que precisa acontecer um equilíbrio entre os dois métodos.

No primeiro semestre do ano de 2014, na matéria de química, foi realizada uma atividade onde no lugar das provas, foi feito trabalhos, palestras e discussões sobre o uso da química orgânica na agropecuária, desde o uso de remédios para a pecuária, a agrotóxicos e adubos para a área da agricultura.

Em uma aula foi feita a retirada de informações de vários agrotóxicos presentes no Instituto Federal, Campus Ibirubá, no local de armazenamento dos insumos agrícolas da escola. Neste local foi observado vários inseticidas, herbicidas e fungicidas. Após a coleta das informações foi feito a divisão de grupos onde cada grupo deveria fazer pesquisas sobre os agrotóxicos destinados aos próprios, onde deveria conter desde informações até a molécula do material pesquisado.

Em outra aula foi feita a divisão de trios, onde foram realizadas aulas nos laboratórios de informática para os grupos fazerem as pesquisas necessárias sobre as funções orgânicas, para posteriormente apresentar a turma, foi apresentado em slides um trabalho sobre as aminas e amidas, que são muito utilizadas na agropecuária, por exemplo a amida, que é a ureia usada na forma de nitrogênio nas lavouras, e amina que está presente na decomposição de restos de animais mortos.

Durante o semestre foram realizadas várias palestras, primeiramente com um engenheiro agrônomo sobre os materiais usados na agricultura, que seria praticamente os agrotóxicos, mostrando como são constituídos molecularmente, e mostrando cuidados que se deve ter com eles, desde as doses letais a como manuseá-los no dia a dia, utilizando os cuidados necessários. Outra palestra sobre a química orgânica foi sobre os remédios utilizados para o tratamento de animais, mostrando como deve ser feita a utilização para não machucar os animais, e também mostrando a composição dos remédios, informando para que serve cada remédio.

Tivemos também uma palestra sobre a agricultura orgânica, onde se utiliza a produção de alimentos e outros produtos vegetais que não faz uso de produtos químicos sintéticos, tais como certos fertilizantes e pesticidas, nem de organismos geneticamente modificados, somente de produtos como adubos orgânicos originados de fezes de animais. É utilizada quando se torna sustentável por utilizar um pequeno espaço agrícola e ter uma alta demanda pelo produto orgânico, mas é difícil por causa da alta mão de obra utilizada.

Depois dessa palestra foi feita a divisão de dois grupos na sala de aula, onde um grupo defenderia a utilização dos agrotóxicos na agricultura, e o outro grupo defenderia a utilização da agricultura orgânica, ou seja, a não utilização de agrotóxicos na agricultura. Onde cada grupo apresentava argumentos e fatos para colocar em vantagem seu próprio assunto a ser defendido.

No primeiro dia de aula fomos até o depósito dos agrotóxicos do IFRS-Câmpus Ibirubá, onde nós anotamos os produtos que havia ali e, além disso, a cor dos rótulos que representa o grau de toxicidade do mesmo, o princípio ativo de que era feito o agrotóxico. Nas aulas seguintes, o professor dividiu a turma em grupos onde cada ficou responsável por certos agrotóxicos (encontrados no depósito da escola) e pela pesquisa da molécula de cada produto.

No decorrer da disciplina o professor distribuiu um trabalho sobre as funções orgânicas onde ele utilizou os grupos formados nas aulas anteriores. Onde cada grupo teve que pesquisar sobre certas funções, sendo que o meu ficou responsável pela apresentação das funções álcool e fenol. Depois das apresentações, o professor trouxe três palestras onde cada uma teve um tema diferente, sendo a primeira com um veterinário, a segunda com um agrônomo e a terceira com dois produtores de hortaliças orgânicas.

Na semana seguinte, a turma foi dividida em dois grupos onde um era favor ao uso de agrotóxicos e o outro, contra, o meu grupo era o último citado. Acredito que não é possível vivermos numa sociedade que só produz alimentos com muito agrotóxicos e também sem o uso do mesmo, por isso que é necessário o uso racional e a redução do mesmo.

Com o decorrer do semestre eu pude ver como o curso está diretamente relacionado com a química orgânica, pois as funções orgânicas estudadas estão presentes nos agrotóxicos e também em outros remédios da área animal. Estas também poderão dar o modo de aplicação dos produtos veterinários e também como será o modo de funcionamento dos agrotóxicos.

Apêndice 07

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – Campus Ibirubá**



FUNÇÕES DE QUÍMICA

**Ibirubá
2014**

1. POQUER:

Poquer é um herbicida pós-emergente, sistêmico, altamente seletivo para as culturas de algodão, alho, batata, café, cebola, cenoura, feijão, fumo, mandioca, melancia, soja e tomate. É efetivo contra ampla faixa de gramíneas anuais e perenes, apresentando pouca ou nenhuma atividade sobre as plantas infestantes de folha larga.

O pôquer é um produto registrado pela Milenia Agrociências S/A. O ingrediente ativo é *Clethodim*, sua classe toxicológica é I (extremamente tóxico) e a periculosidade ambiental III (perigoso). Sua fórmula é $C_{17}H_{26}ClNO_3S$.

O princípio ativo é rapidamente absorvido pelo gastrointestinal. Aproximadamente 90% da dose administrada é absorvida. É rapidamente metabolizado e eliminado, principalmente como metabólitos sulfóxidos. O produto é moderadamente irritante em contato com os olhos e levemente irritante em contato com a pele.

Os principais sintomas são: Náuseas, vômitos, diarreia e dor abdominal. São comuns os riscos de aspiração, dano pulmonar, depressão do SNC transitória ou excitação. Sintomas subjetivos vindos do sistema nervoso central como dor de cabeça, fadiga, falta de concentração, instabilidade emocional e dificuldade de memória.

A dose letal em ratos é: DL_{50} Oral: 2000 a 5000 mg/kg; DL_{50} Dérmica: maior que 5000 mg/kg e a CL_{50} Inalatória: maior que 2,09 mg/L.

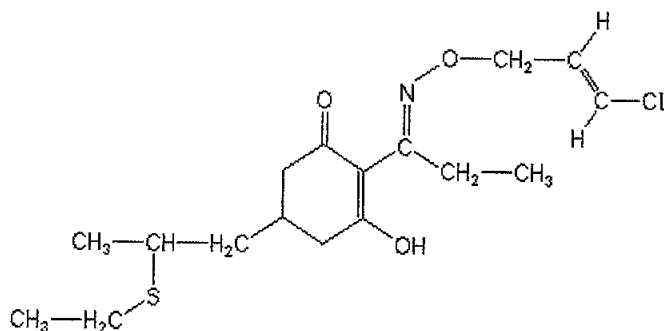


Figura 1 - Molécula do Clethodim

As funções orgânicas presentes na molécula do Clethodim são: 1 Cetona, 1 Enol e 1 Halogênio.

2. FLOXICLIN:

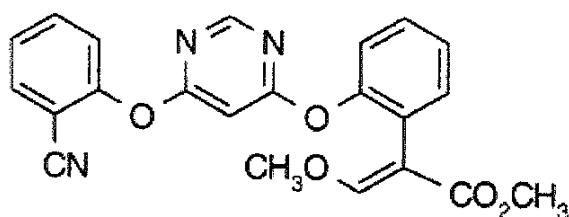
DL50 Oral em Ratos: > 2000 mg/kg

DL50 Dermal em Ratos: > 5000 mg/kg.

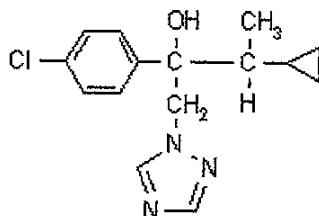
Irritação Dermal em Coelhos: Irritação leve reversível em 24 horas.

Irritação Ocular em Coelhos: Irritação leve à moderada na conjuntiva reversível. Não houve efeitos na córnea ou na íris.

Sensibilização Dérmica: não sensibilizante



Azoxistrobina



Ciproconazol

4. SCORE:

Ingrediente ativo: cis-trans-3-chloro-4-[4-methyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)-1,3-dioxolan-2-yl]phenyl 4-chlorophenyl ether (DIFENOCONAZOL)

250 g/L (25 % m/v) Outros

Ingredientes:..... 750 g/L (75 % m/v)

Empresa: Syngenta S.A

**PRODUTO IRRITANTE AOS OLHOS PRODUTO COMBUSTÍVEL
CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA I - EXTREMAMENTE TÓXICO**

**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL II –
PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**

Floxiclin é uma antimicrobiana, com amplo espectro de ação. Indicado em diversas doenças infecciosas de bovinos, caprinos, suínos e ovinos causadas por bactérias GRAM – positivas e GRAM – negativas e microplasmas sensíveis ao Enrofloxacin.

Floxiclin deve ser aplicado pelas vias subcutânea ou intramuscular. A dose recomendada é 2,5 mg de Enrofloxacin por kg de peso, para bovinos, suínos, ovinos e caprinos, o que corresponde a 1 mL de FLOXICLIN para cada 40 kg de peso corporal, uma vez ao dia, durante 3-5 dias consecutivos. Não ultrapassar a dose de 10 mL por local de aplicação. Havendo necessidade de doses superiores, dividir o volume a ser aplicado em dois pontos de aplicação.

Floxiclin é composto por Enrofloxacin.

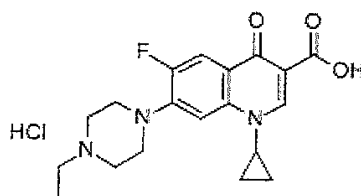


Figura 2 - Molécula do Enrofloxacin.

As funções orgânicas presentes na molécula do Enrofloxacin são: 1 Ac. Carboxílico, 3 Aminas, 1 Halogênio e 1 cetona.

3. PRIORI XTRA:

Marca: SYNGENTA

Azoxistrobina*..... 20 % p/v (200 g/L)
Ciproconazol**..... 8 % p/v (80 g/L)
Coformulantes, c.s.p.100 % p/v (1 L)

Classificação toxicológica: III – MEDIANAMENTE TÓXICO

Classificação do potencial de periculosidade ambiental: II – PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE

Dose letal:

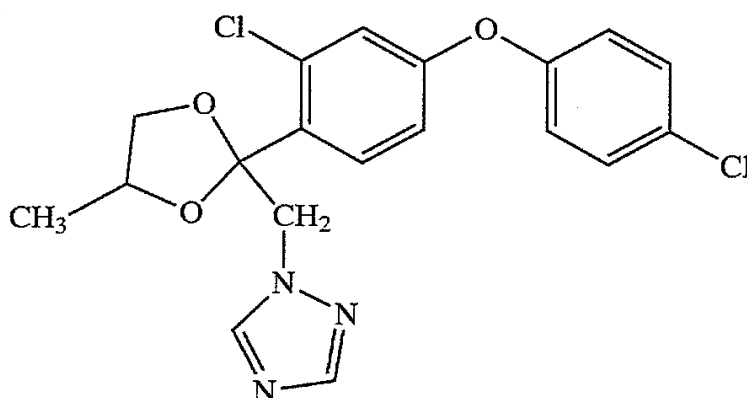
DL50 oral para ratos: igual a 2.470 mg/kg de peso corpóreo

DL50 dérmica para ratos: maior que 4.000 mg/kg de peso corpóreo

Irritação dérmica em coelhos: o produto foi considerado não irritante para a pele.

Irritação ocular em coelhos: o produto provocou irite, opacidade da córnea, inflamação das mucosas oculares (hiperemia, quemose e secreção), irreversíveis até o 7º dia e com presença de pannus em todos os animais.

Sensibilização cutânea: o produto provocou sensibilidade cutânea em cobaias.



STANDAK TOP

Composição: Methyl N-{2-[1-(4-chlorophenyl)-1H-pyrazol-3-
yloxymethyl]phenyl} (Nmethoxy)

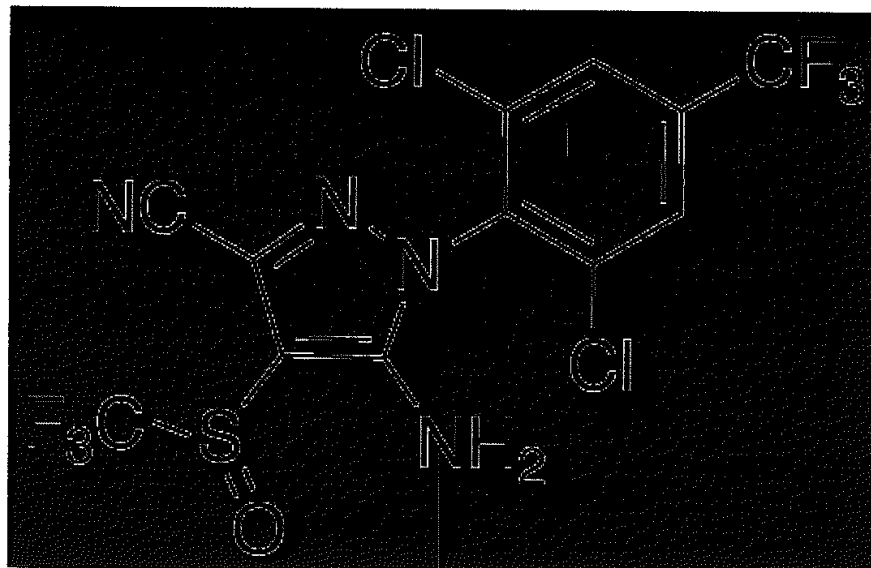
(FIPRONIL).....250 g/L (25% m/v)

Ingredientes inertes.....850 g/L (85% m/v)

Carbamate(PIRACLOSTROBINA).....25g/L (2,5% m/v) Dimethyl 4,4'-(o-
phenylene)bis(3-thioallophanate)

TIOFANATO METÁLICO).....225 g/L (22,5% m/v)(RS)-5-
amino-1-(2,6-dichloro- α,α,α -trifluoro-p-tolyl)-4- trifluoromethylsulfinylpyrazole-3-
carbonitrile

FIPRONIL



CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: CLASSE II – ALTAMENTE TÓXICO.

CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL:

CLASSE II –

PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

DOSE LETAL:

DL50 oral aguda em ratos fêmeas: 300 mg/Kg

DL50 dérmica aguda em ratos: > 5.000 mg/Kg

CL50: 0,9 mg/L

Em coelhos, o produto testado causou leve reação cutânea e leves alterações nas conjuntivas (hiperemia, edema e secreção). O produto demonstrou não ser sensibilizante cutâneo em cobais.

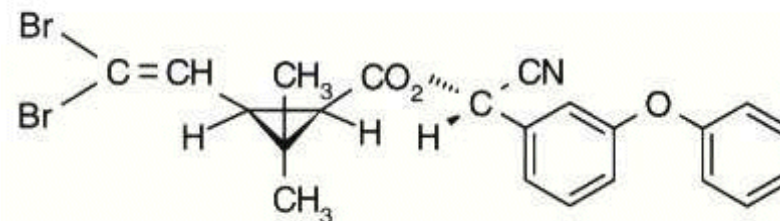
Apêndice 08



PRODUTOS QUÍMICOS COMUNS NAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS ENVOLVIDAS NA COMUNIDADE DO IFRS-IBIRUBÁ E AS ATENÇÕES NECESSÁRIAS

TURMA 301 - 2014

Decis 25 EC;



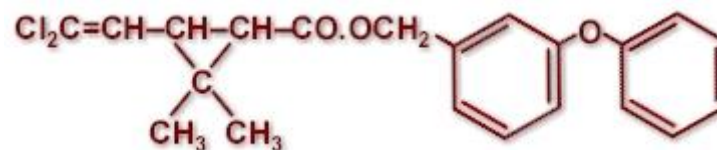
Classe I. Produto altamente perigoso ao meio ambiente. Produto tóxico aos seres humanos

Inseticida de contato e ingestão do grupo piretróide

Toxicidade aguda: DL⁵⁰ oral ratos: 431 mg/Kg; DL⁵⁰ dérmica ratos: > 2000mg/Kg; CL⁵⁰ inalatória: 2,69mg/L/4 horas

Elimina lagartas

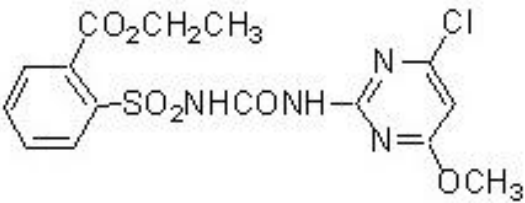
Permetrina fersol 384 EC;

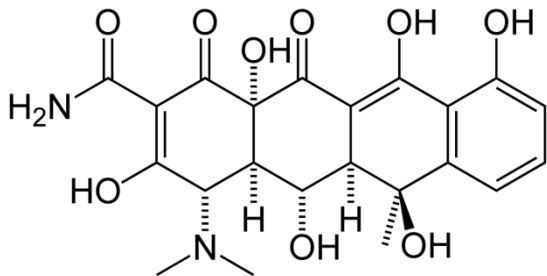


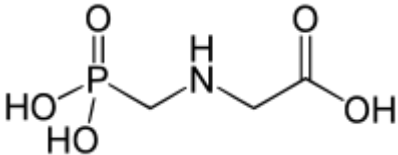
Classe II. Produto muito perigoso ao meio ambiente. Produto extremamente tóxico ao ser humano.

Inseticida de contato e ingestão do grupo piretróide

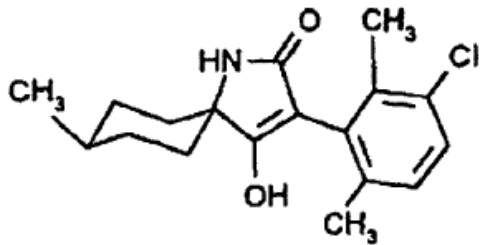
DL⁵⁰ oral aguda ratos machos: 2200 mg/kg. DL 50 dermal aguda ratos machos: 4000 mg/ kg. Sensibilização dérmica: não sensibilizante

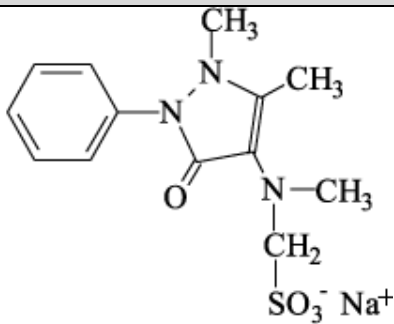
Clorimuron;

Classe III. Produto mediantemente perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico ao ser humano.
Herbicida pós emergente, sistêmico e seletivo
DL ⁵⁰ codornas (<i>Coturnix coturnix japonica</i>): > que 2000 mg/kg.

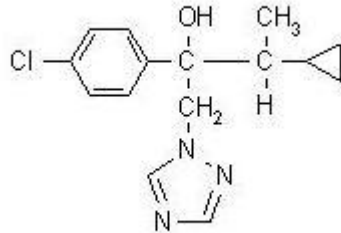
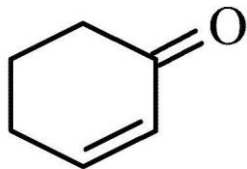
Ganatet

Agente quimiosintético e antibiótico
Administração intramuscular
Uso veterinário

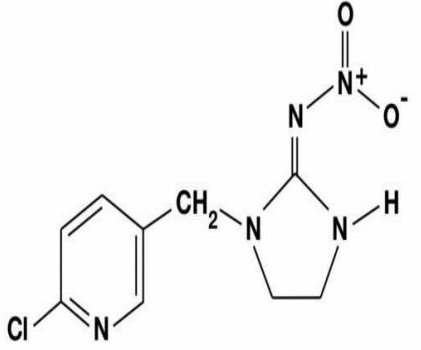
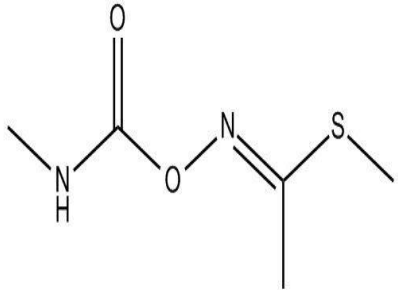
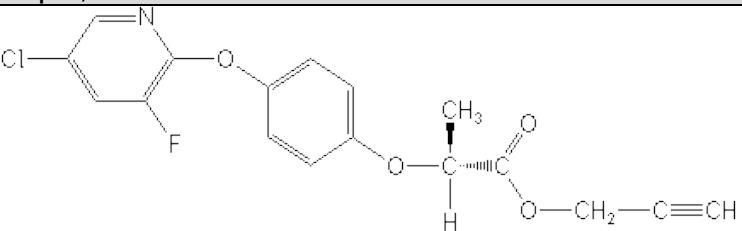
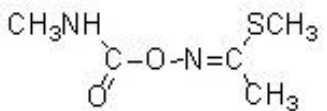
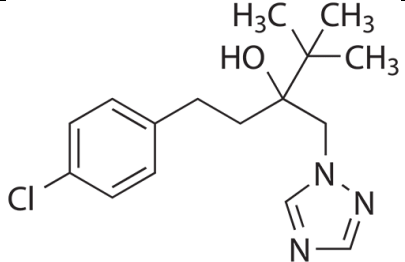
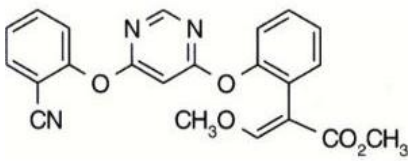
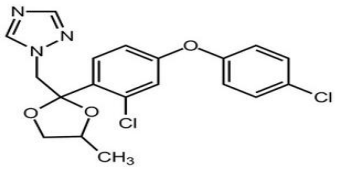
Glifosato Atanor;

Classe III. Produto perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico ao ser humano.
Herbicida sistêmico de ação total
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

Agefix
Mistura de hidrocarbonetos parafínicos, ciclo parafínico e aromáticos saturados e insaturados provenientes da destilação do petróleo
Classe III, produto tóxico ao meio ambiente e mediantemente tóxico ao ser humano
Inseticida, acaricida, fungicida, adjuvante e espalhante adesivo

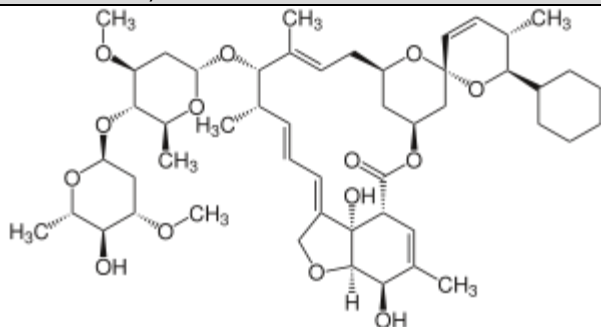
Podium EW;

Herbicida seletivo pós-emergente
Classe II. Produto muito perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico ao ser humano
DL ⁵⁰ oral em ratos de 3120 mg/kg

Febrax;

Analgésico e antipirético, utilizado para cólicas e espasmos
Uso prolongado pode provocar hemorragia e efeitos cardiovasculares
Pode causar distúrbios renais
Também usado por humanos

Aproach prima;

Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediamente tóxico aos seres humanos
É um fungicida sistêmico, indicado para diversas culturas como cana-de-açúcar, soja, milho e café, promovendo resultados rápidos e duradouros até mesmo contra as doenças mais difíceis.
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg
Muito usado no soja contra a ferrugem
Select;

Classe III. Perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico ao ser humano
Herbicida sistêmico, pós-emergente,
DL ⁵⁰ oral em ratos de 3150mg/kg

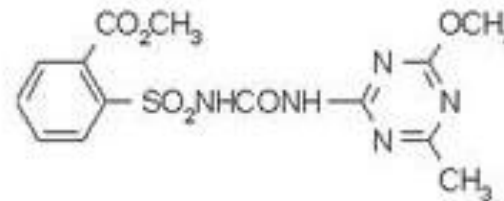
Cropstar   Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e altamente tóxico aos seres humanos Inseticida para tratamento de sementes DL⁵⁰ oral em ratos de 3000mg/kg	Topik;  Herbicida de ação sistêmica e seletiva (trigo) Classe I. Extremamente tóxico tanto aos humanos como ao ambiente DL⁵⁰ oral em ratos de 2231mg/kg Bazuka;  Inseticida de contato Classe I. Extremamente tóxico tanto aos humanos como ao ambiente DL⁵⁰ oral em ratos de 13,47mg/kg
Folicur  Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediamente tóxico aos seres humanos Fungicida sistêmico DL⁵⁰ oral em ratos de 4000mg/kg	Amistar Top;   Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediamente tóxico aos seres humanos Fungicida sistêmico com atividade preventiva e anti-esporulante DL⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg

Dectomax;



Parasiticida injetável de amplo espectro

Zartan

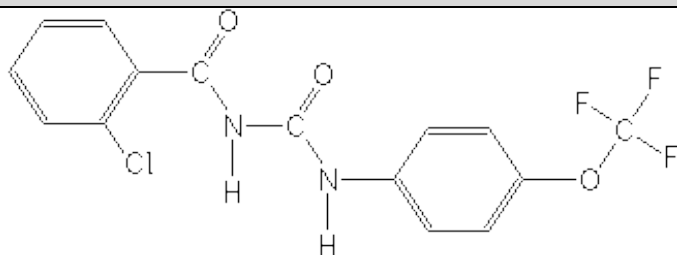


Herbicida seletivo e sistêmico de emergência

Classe III. Perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico aos seres humanos

DL⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg

Mirza

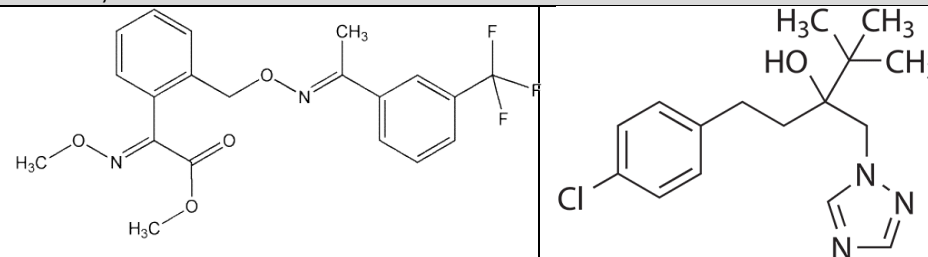


Inseticida fisiológico de ingestão

Classe III. Perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos

DL⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg

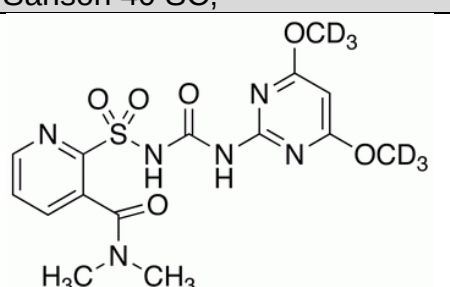
Nativo;

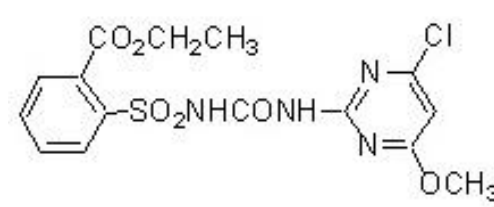


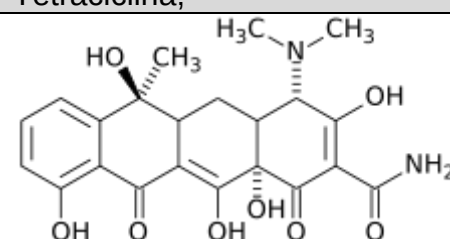
Fungicida de uso agrícola

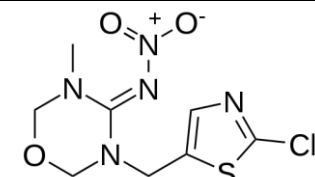
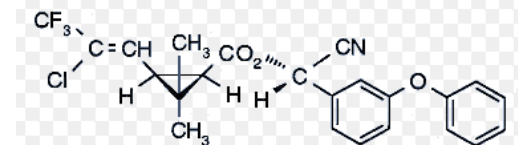
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos

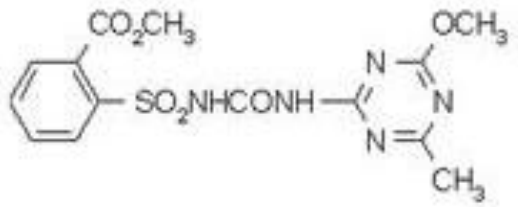
DL⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg

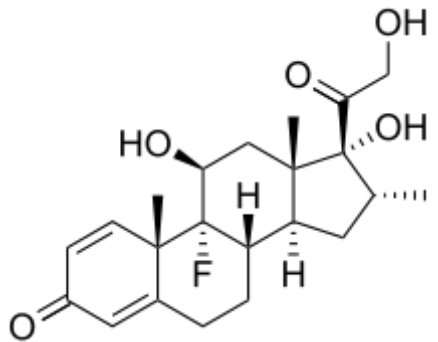
Sanson 40 SC;

Herbicida seletivo pós-emergente para o milho
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico aos seres humanos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 6000/kg

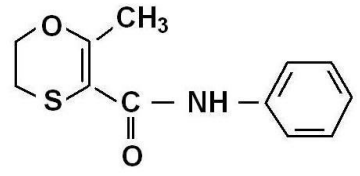
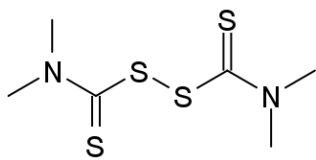
Clorimuron etílico;

Herbicida pós-emergente, sistêmico e seletivo
Classe III. Perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico aos seres humanos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 3000/kg

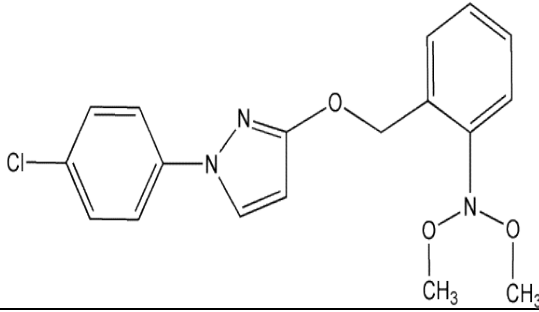
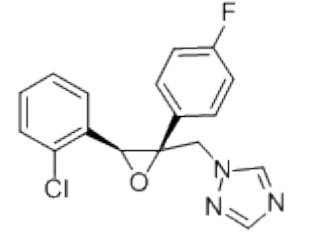
Tetraciclina;

Antibiótico e quimioterapeuta
Tratamento de doenças respiratórias, urinárias,...
DL ⁵⁰ oral em ratos de 10mg/kg

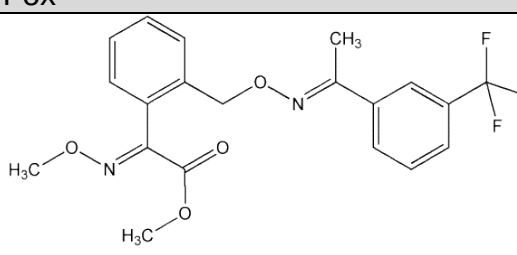
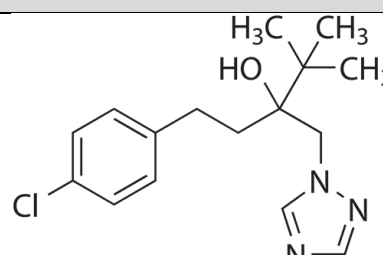
Engeo pleno


Inseticida sistêmico de contato
Classe I. Altamente perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos
Elimina 50 % da amostra

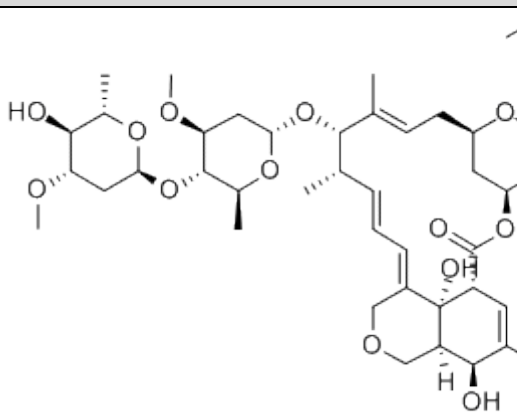
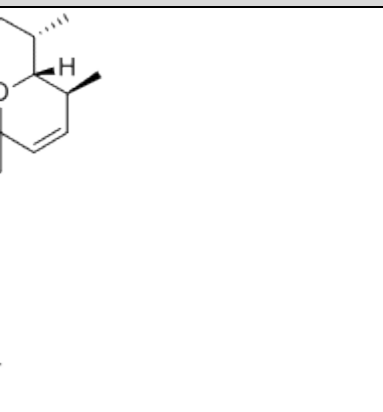
Ally;

Inseticida sistêmico de contato
Classe I. Altamente perigoso ao meio ambiente e medicamente tóxico aos seres humanos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

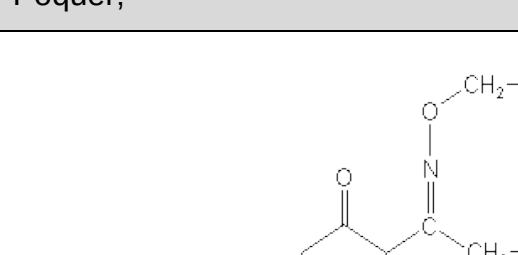
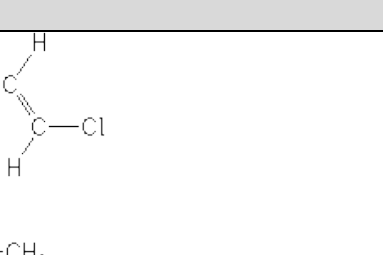
Biodex;

Antiinflamatório e adrenocorticoide
Tratamento de reumatismo, artrites, ...

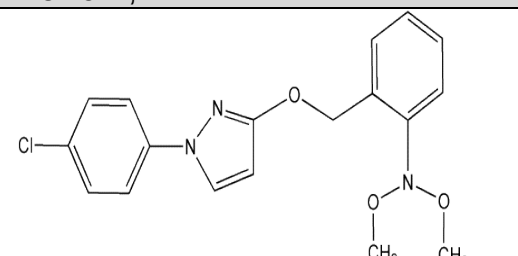
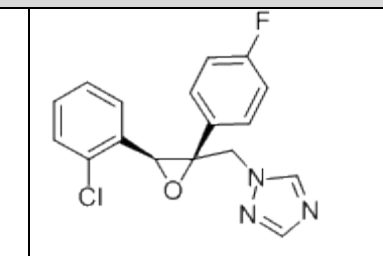
Vitavax Thiram 200 SC;
 
Fungicida sistêmico e de contato
Altamente tóxico ao meio ambiente e aos organismos aquáticos. Pouco tóxicos aos seres humanos.
DL ⁵⁰ oral em ratos de 5800mg/kg

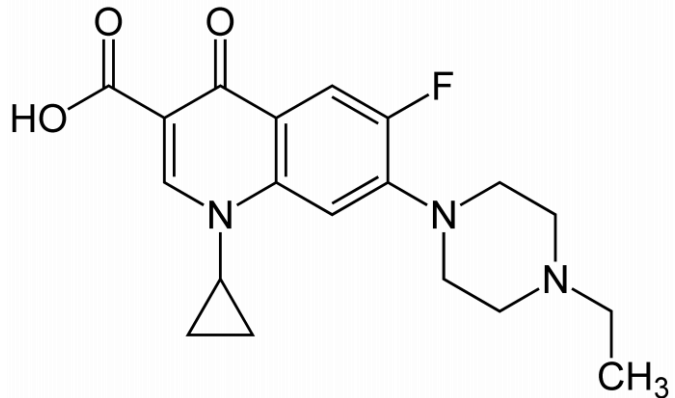
Opera;
 
Fungicida que funciona como inibidor da bio-síntese da membrana plasmática ou do transporte de elétrons na mitocôndria.
Altamente tóxico ao meio ambiente e aos organismos aquáticos. Pouco tóxicos aos seres humanos.
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

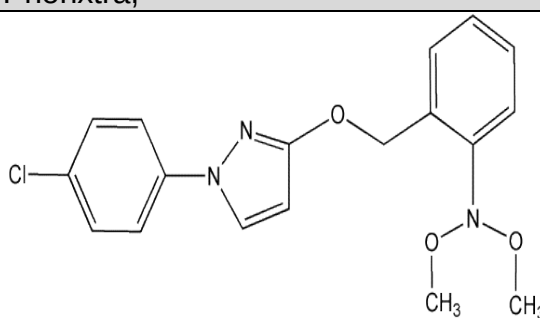
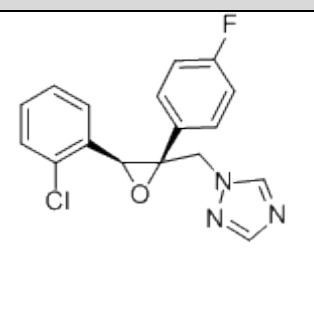
Fox	
	
Fungicida de uso agrícola	
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico aos seres humanos	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg	

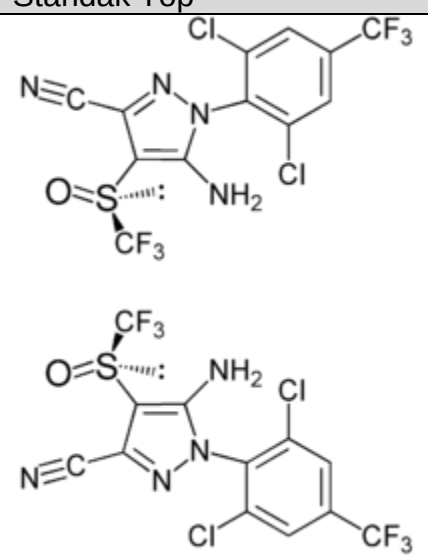
Abamex	
	
Acarecida e inseticida de contato	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 750/kg	
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico aos seres humanos	

Poquer;	
	
Herbicida sistêmico e pós-emergente altamente seletivo	
Extremamente tóxico	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg	

Floxiclin;	
	
Fungicida que funciona como inibidor da bio-síntese da membrana plasmática ou do transporte de elétrons na mitocôndria.	
Altamente tóxico ao meio ambiente e aos organismos aquáticos. Pouco tóxicos aos seres humanos.	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg	

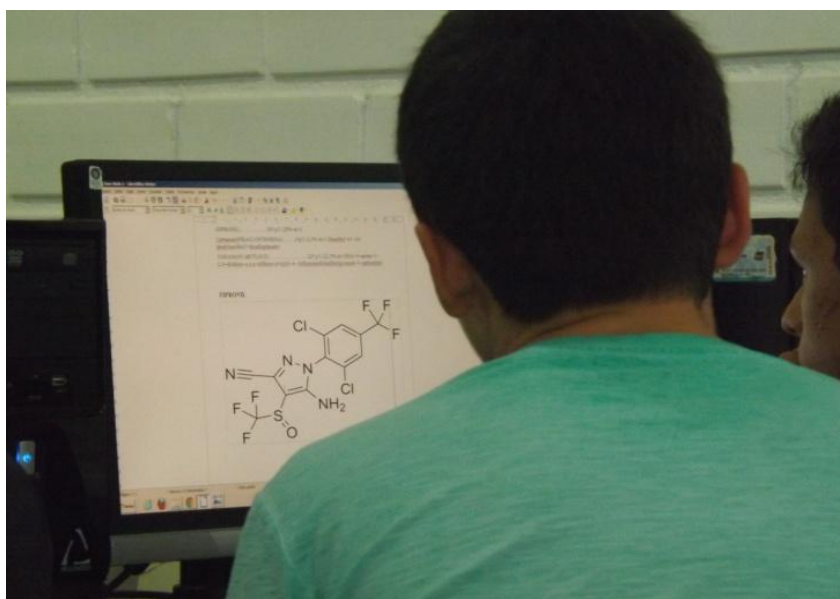
Score;

Produto antimicrobiano de uso veterinário
Classe II: Muito tóxico ao meio ambiente e extremamente tóxico aos seres humanos

Priorixtra;
 
Fungicida sistêmico usado em pulverizações
Produto muito tóxico ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2470mg/kg

Standak Top

Produto altamente tóxico ao meio ambiente e ao ser humano
Inseticida de amplo espectro usado na lavoura e também em uso veterinário para combate e pulgas e carrapatos em animais domésticos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 300mg/kg

12 - IMAGENS

Procurando seus produtos no laboratório de Informática



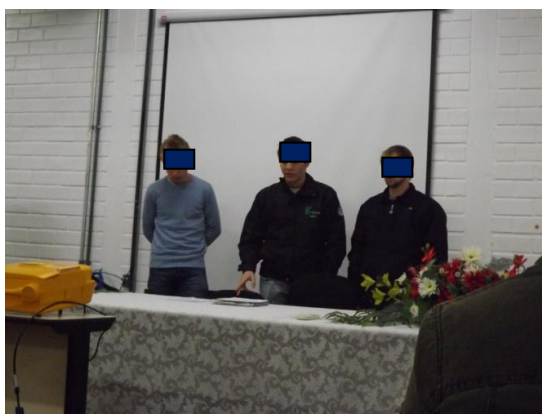
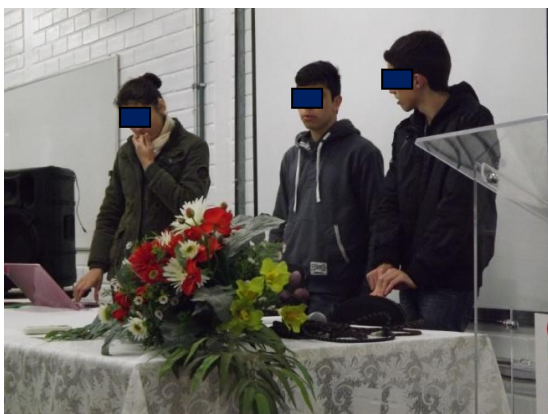
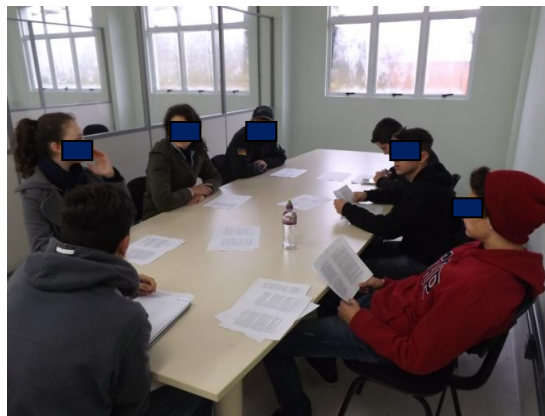
Imagens 02

Assistindo palestras e seminários



Imagens 03

Atividade de consenso





Universidade Federal de Pelotas

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Faculdade de Educação



PPGECM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL - UFPEL

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
(Mestrado Profissional)**

Produto da dissertação de mestrado

Material para uso de professores

CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química
para o ensino profissionalizante.

Edimilson Antonio Bravo Porto

Pelotas, 2015.

RESUMO

CTS : uma abordagem possível no Ensino de Química para o ensino profissionalizante.

Edimilson Antonio Bravo Porto

Orientador Verno Kruger

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto de Educação, da Universidade Federal de Pelotas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre

Através deste trabalho de pesquisa, foram propostas ações facilitadoras para o processo de ensino e aprendizagem em Química a fim de promover o conhecimento de conceitos básicos e das implicações sociais da Química em cursos técnicos integrados em agropecuária do IFRS e a formação integral do estudante como cidadão a partir de um enfoque CTS com alunos da terceira série do ensino médio. Esse trabalho começa com um levantamento histórico sobre ensino técnico a fim de qualificar o pesquisador no ambiente da pesquisa. Na sequência do desenvolvimento do projeto, é estabelecida a opção da estrutura curricular CTS que é apresentada com seus referenciais teóricos. Posteriormente a metodologia escolhida, estudo de caso, uma vez que o pesquisador é professor dos alunos envolvidos na pesquisa e finalmente o projeto com seus resultados. A escolha pelos produtos químicos utilizados por esses futuros técnicos, como agrotóxicos e produtos de uso veterinário nortearam o desenvolvimento do projeto. Seus resultados compõem este material dirigido a professores de Química que ministram suas aulas em cursos semelhantes ao descrito acima ou possibilita uma adaptação para outros seguimentos do ensino de Química.

Palavras-chave: agrotóxicos, ensino de Química, CTS.

Pelotas

Junho, 2015

SUMÁRIO

1. Introdução	4
2. CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade	5
3. Metodologia	8
4. Projeto de ensino	14
5. Considerações Finais	31
6. Referências	35
7. Anexo (folder produzido pelos alunos)	36

1. INTRODUÇÃO

Prezado professor, este material é o produto final de minha pesquisa de dissertação de mestrado profissional. Este foi realizado no Instituto de Educação da Universidade Federal de Pelotas, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Mestrado Profissional, entre maio de 2013 e maio de 2015.

Neste período investiguei o ensino de Química nos cursos técnicos integrados do IFRS e a possibilidade de proporcionar uma metodologia alternativa para o desenvolvimento da formação dos técnicos em outras áreas que não a da formação de um técnico em Química. Durante esse processo escolhi uma turma de Agropecuária, deixando os demais cursos oferecidos no IFRS com um desenvolvimento tradicional.

A opção pela abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) surge como alternativa para a formação integral (uma vez que os cursos são integrados), permitindo desenvolver, dentro das aptidões técnicas, não somente a cognição em Química, mas propiciar o desenvolvimento de uma visão crítica, ética, social e ecológica, quando da utilização dos produtos químicos utilizados na prática de um técnico agrícola.

Seus resultados compõem este material dirigido a professores de Química que ministram suas aulas em cursos semelhantes ao descrito acima ou outros cursos, técnicos ou não.

O resultado é uma outra proposta na abordagem da Química Orgânica no Ensino Médio, durante um semestre.

Os resultados obtidos com esses alunos, comparados com as demais turmas não estudadas mostraram que, aqueles que optaram, conquistassem, sem prejuízos, acesso a cursos superiores de diferentes instituições federais de ensino.

2. CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Nos tempos atuais, são numerosas e contínuas as descobertas e novidades no campo da Ciência e Tecnologia. É preciso compreender e participar de forma mais efetiva da sociedade; entretanto, para isso, saber apenas manusear as novas tecnologias não é suficiente. Assim, um conhecimento mais aprofundado da inserção das novas tecnologias na sociedade se faz necessário para que seja possível a todos os cidadãos uma participação consciente das decisões políticas.

O atual Ensino de Química, contudo, está longe de possibilitar ao aluno uma participação de forma consciente nessas decisões. Sendo perceptível também, nos projetos pedagógicos dos cursos técnicos integrados das maiorias dos Institutos Federais.

Apesar de já possuímos uma grande quantidade de pesquisas na área, o ensino de Química real, ministrado na maioria das escolas técnicas, ainda se resume a um emaranhado de teorias deslocadas das suas futuras formações práticas.

Por outro lado, o sistema de avaliação adotado faz com que o aluno estude para fazer provas. Inverte-se, assim, o processo. Os exames deixam de ser uma verificação da aprendizagem para se transformarem no objetivo dela, ficando toda a aprendizagem contaminada por essa inversão. O ensino acaba visando à solução de certos tipos de problemas, o que acarreta um adestramento em função das soluções esperadas.

No ensino tradicional, o professor é tido como centro do processo, indicando o que é certo ou errado e os caminhos que se deve seguir. Portanto, a maioria dos alunos coloca o professor como o grande responsável pelo processo de aprendizagem e espera, passivamente, que ele dê as respostas e soluções para os problemas encontrados.

Portanto, a utilização de projetos e experimentos no ensino de Química pode ser um caminho para aproximar o trabalho científico do trabalho da sala de aula. Apesar disso, o que percebemos na maioria das escolas que utilizam

práticas de laboratório de química e projetos, são alunos que não conseguem compreender o fenômeno estudado, já que essas práticas são acompanhadas de um receituário ou os projetos já estão com todas as etapas definidas, com regras rígidas, impedindo a criatividade.

Dessa forma, o aluno conclui os estudos de formação técnica de nível médio se envolvendo com problemas reais e suas possíveis soluções, mas sem entender o porque de suas ações. Como, então, prepará-lo para tomar decisões na sociedade atual se o que é apresentado nas aulas de Química não permite que pense e reflita –ética e moralmente – sobre as situações reais?

Propostas a fim de enriquecer o aprendizado escolar têm ganhado destaque, como a pedagogia de projetos de pesquisa (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998, p. 68-70; MARTINS, 2009, p.52) onde um aluno, a partir de um problema real, busca hipóteses explicativas para eles, chegando assim aas possíveis soluções. Nesse processo, o aluno tem contato com conhecimentos científicos e tecnológicos relevantes para sua vida por meio de uma prática marcada pela participação conjunta entre alunos e professores.

Já no ensino tradicional, o diálogo entre professor e aluno é pouco comum. Nesse contexto, os alunos quase sempre esperam que o professor apresente todas as respostas para os problemas, normalmente eles estão fora da realidade dos alunos.

Frente a essa realidade, procurei utilizar a pedagogia de projetos de pesquisa no IFRS numa turma de terceiro ano do ensino médio do Curso Integrado em Agropecuária onde os pesquisadores, isto é, os alunos foram estudar a química dos produtos químicos envolvidos na sua formação técnica (agrotóxicos, hormônios, ...) Nesse espaço os alunos têm a oportunidade de conhecer e de se envolver em uma problemática real, discutir sobre ela e buscar soluções para o problema em questão sob uma perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo, analisar o projeto aplicado durante o ano de 2014, com os alunos do IFRS. Durante o desenvolvimento do projeto, algumas questões foram motivos de análise:

- Como o trabalho com os produtos químicos inerentes ao técnico em agropecuária pode contribuir no aprendizado de Química e na compreensão da natureza da ciência e da tecnologia?
- Resolver problemas e situações reais contribui de que forma na atuação do jovem em decisões relacionadas a ciência, a tecnologia e suas ações frente a sociedade?

Assim sendo, propuz apresentar o surgimento do movimento CTS, destacando sua importância na alfabetização científica, possibilitando ao aluno um maior conhecimento relacionado ao desenvolvimento científico e tecnológico e assim, uma participação mais efetiva nas descobertas científicas e tecnológicas, para o IFRS. Além disso, desmistificar a ideia de que esse modelo de pedagogia não ensina, e que os alunos estariam em desvantagens na competição com os alunos oriundos de escolas de formação mais tradicional, caso desejassem continuar seus estudos a nível superior.

3. METODOLOGIA

Principalmente dentro do campo das ciências humanas e sociais, há o embate entre duas visões metodológicas, no tocante à realização de pesquisas científicas. Uma delas é a que trabalha com os métodos quantitativos, adotando uma orientação que aceita o comportamento humano como sendo resultado de forças, fatores, estruturas internas e externas que atuam sobre as pessoas, gerando determinados resultados. Essa visão é chamada de *Positivismo* (MOREIRA, 2002, p.41). De acordo com os positivistas, essas forças ou fatores podem ser estudados não somente pelo método experimental, mas também por levantamentos amostrais.

Para a abordagem positivista, o estudo do homem pode ser realizado por meio dos métodos das ciências naturais, seguindo sua lógica. Moreira (2002) enuncia que o positivismo contemporâneo tem suas bases em Auguste Comte e John Stuart Mill. Ao descrever as ideias de Comte, que via a ciência como sendo uma maneira desta se emancipar da Teologia e das especulações metafísicas, Moreira (2002, p.45) afirma que aquele autor

[...] argumentava que o método científico, que ele supunha diretamente adaptável das ciências naturais, poderia prover os meios fundamentais tanto para desenvolver o conhecimento acerca da condição humana, como para desenvolver formas mais efetivas de lidar com essa condição.

No início do século XX acreditava-se nas reflexões filosóficas de Platão e Rousseau que tinham por objetivo transformar a mentalidade do educando. Esse referencial produzia pesquisas educacionais geralmente quantitativas, um modelo da racionalidade técnica (IMBERNÓN, 1994, 1998; SACRISTÁN, 1983). Esse modelo fundamentava as pesquisas sobre o pensamento e a conduta do professor, despreocupando-se com o desenvolvimento intelectual.

Posteriormente, com o desenvolvimento da psicologia cognitiva (IMBERNÓN, 1994) surge a contemplação por variáveis mediacionais. Embora ainda subordinada à racionalidade técnica, agora passam a ser valorizados os processos humanos (comportamento do professor) e os resultados da

aprendizagem (produtos observáveis dos alunos) (PÉREZ-GOMES, 1989, p.120).

Atualmente, segundo Pérez-Gomes (1989, 115), a investigação é centrada no papel mediacional do professor, supõe uma perspectiva especificamente situada no âmbito do ensino. Segundo esse autor, o ensino é suposto como um processo de planejamento, execução de atividades e tomada de decisões, concientes ou não, conduzidas pelo professor.

Este modelo, chamado de social-reconstrutivo (IMBERNÓN, 1998 e SACRISTÁN, 1984) prioriza a perspectiva de dotar o professor de instrumentos que favoreçam o conhecimento e a criação de nexos com os conhecimentos prévios referentes aos alunos.

Os pesquisadores que utilizam esse tipo de metodologia analisam dados vindos de levantamentos amostrais, focando o comportamento humano em termos de variáveis dependentes e independentes. Para esses, a operacionalização e quantificação dessas variáveis são extremamente profícuas, provendo a oportunidade para procedimentos estatísticos. As ideias de Comte deixaram sua marca na metodologia de pesquisa, durante todo o século XX, segundo Moreira (*op.cit.*).

O outro posicionamento metodológico sobre pesquisa é o que defende o estudo do homem, levando em conta que o ser humano não é passivo, mas sim que interpreta o mundo em que vive continuamente. Esse ponto de vista encaminha os estudos que têm como objeto os seres humanos aos métodos qualitativos, sendo chamado de *Interpretacionismo* (MOREIRA, p.53). Os estudiosos que se dedicam a esse tipo de pesquisa são chamados de interpretacionistas e afirmam que o homem é diferente dos objetos, por isso o seu estudo necessita de uma metodologia que considere essas diferenças. Nesse posicionamento teórico, a vida humana é vista como uma atividade interativa e interpretativa, realizada pelo contato entre as pessoas.

Há um conflito entre os positivistas e os interpretacionistas com relação à cientificidade ou não dos métodos de pesquisa que cada um defende. Para os primeiros, a pesquisa qualitativa é considerada subjetiva e não científica,

uma vez que não opera com dados matemáticos que permitem descobrir relações de causa e efeito no tratamento estatístico. Já para os segundos, os interpretacionistas, o estudo da experiência humana deve ser feito, entendendo que as pessoas interagem, interpretam e constroem sentidos. Os que defendem essa postura criticam o posicionamento positivista, já que para eles até que ponto uma abordagem que não se preocupa com a essência do seu objeto pode ser encarada como sendo científica.

Muito provavelmente, o embate entre essas duas posições epistemológicas se estenderá por anos. A tradição quantitativa ainda permeia os estudos nas ciências humanas e sociais, considerando a pesquisa qualitativa impressionista, não objetiva e não tendo um caráter científico. Todavia, “e com grande dificuldade, a pesquisa qualitativa vai abrindo seus próprios caminhos” (MOREIRA, 2002, p.43).

- **Tipos de pesquisa qualitativa**

Segundo Lüdke e André (1986, p.13), que fazem uma discussão sobre pesquisa em educação, dentro de uma vertente qualitativa, apresenta-se duas formas principais de se fazer pesquisa nessa área, que são a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. Segundo as autoras, a pesquisa etnográfica e o estudo de caso “vêm ganhando crescente aceitação na área de educação, devido principalmente ao seu potencial para estudar as questões relacionadas à escola”.

Pelas características de minha dissertação de mestrado, escolhi o estudo de caso como metodologia dessa pesquisa. Esse, segundo Lüdke e André (1986, p.17), tem por objetivo estudar um único caso e deve ser aplicado quando o pesquisador tiver o interesse em pesquisar uma situação singular, particular, como é a situação presente, onde as investigações estão restritas a um IF de uma pequena cidade – do interior do Rio Grande do Sul. Segundo as autoras “o caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenvolver do estudo”.

Segundo estas autoras (*ibidem*) o estudo de caso apresenta características fundamentais que são destacadas pelas mencionadas autoras. Essas características são as seguintes:

1 – Os estudos de caso visam uma a compreensão (descoberta, segundo as autoras). Para tanto se fundamenta no pressuposto de que o conhecimento não é algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente.

Durante a pesquisa, a partir da análise dos levantamentos prévios e da evolução na inter-relação dos conhecimentos científicos com os pré-existentes, obtidos tanto no diário de bordo como nos relatórios produzidos por eles.

2 – Os estudos de caso enfatizam a ‘interpretação em contexto’. Um dos princípios básicos desse tipo de estudo está na necessidade de levar em conta o contexto onde está inserido, de forma a obter uma maior apreensão do objeto estudado.

A escolha pelo pesquisador de uma turma de ensino técnico integrado em agropecuária relaciona-se com o fato de o câmpus estudado apresentar uma área agrícola bastante grande e a comunidade onde está inserido também apresentar essa característica, isto é, aproximar as chamadas disciplinas propedêuticas da formação técnica por eles escolhida.

3 – Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda. O pesquisador procura revelar a variedade de dimensões numa determinada situação transferindo para o todo.

Durante o desenvolvimento da pesquisa os alunos foram desafiados a interagir em diferentes frentes – agrícola e veterinária – bem como confrontar seus conhecimentos prévios com seus conhecimentos técnicos (uma vez que muitos dos pesquisados estavam fazendo ou já tinham concluído seus estágios), além do conhecimento empírico bastante forte oriundo de seus familiares, geralmente produtores rurais. Sempre que necessário o pesquisador procurou dimensionar as ações técnicas com a responsabilidade ética, ecológica e social.

4 – Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação. Nessa situação o pesquisador recorre a diferentes formas e momentos para obter os dados da pesquisa.

Durante essa pesquisa, os dados coletados foram oriundos do diário de bordo (onde continham principalmente os dados comportamentais e dos momentos onde existiram trabalhos em grupo, laboratório de informática, apresentação oral, participação em palestras, ...), relatórios escritos, produção de material para a comunidade.

5 – Os estudos de caso revelam experiências vicárias (repetitivas) e permitem generalizações naturalísticas. O pesquisador ao relatar suas experiências durante o estudo deve permitir que o leitor ao invés de indagar: ‘Esse caso é significativo?’, ele possa indagar: ‘*O que eu posso (ou não) aplicar desse caso numa situação particular de meu interesse?*’.

Um dos principais motivos dessa pesquisa é proporcionar a outros professores, sejam de cursos técnicos ou não, outras opções para desenvolver a disciplinas de química, não só para cursos de agropecuária. Propiciar a inquietação dos docentes dessa área.

6 – Estudos de caso procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social. Quando um objeto de estudo admite opiniões divergentes o pesquisador deve trazer essa para o estudo, revelando seu próprio ponto de vista, deixando para o usuário do estudo retirarem suas conclusões.

Nessa pesquisa, ao estudarem produtos químicos envolvidos na agropecuária, temas divergentes como agrotóxicos e agricultura orgânica, produção em grande escala e agricultura familiar, mercado econômico e meio ambiente, são antíteses presentes, motivo pelo qual a atividade de encerramento do projeto usado nessa pesquisa foi uma atividade de consenso, onde os alunos, divididos em dois grandes grupos debateram, defendendo os pontos de vistas da agricultura convencional em contraponto com a agricultura orgânica.

7 – Os relatos de estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa. A preocupação de vê ser com uma transmissão mais direta, clara e bem articulada do caso, podendo se utilizar de relatórios, fotografias, mesas-redondas,...

A preocupação ao desenvolver essa pesquisa é na compreensão de um caso particular (singular), colocado dentro de um espaço-tempo, sendo necessário, portanto, ser interpretado nesse contexto, não significando que possa ser usado igualmente, em qualquer ambiente.

4. O PROJETO DE ENSINO

Título

O desenvolvimento de uma proposta curricular de Química para a 3ª série do Curso Técnico Integrado de Agropecuária do IFRS, com uma abordagem CTS.

Justificativa

As minhas vivências, reflexões e indagações são o ponto de partida para esse projeto. Passei minha infância numa pequena cidade do interior do Rio Grande do Sul. Durante a adolescência, retornava para passar as férias, pois não havia escolas além do Ensino Fundamental. A principal atividade produtora da região era agropecuária, principalmente a agricultura. Já na década de setenta, principalmente na lavoura de arroz, os orizicultores já começava o uso de agrotóxicos.

A realidade da reutilização de recipientes e a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), que ainda hoje são motivos de campanhas estatais de conscientização, foram alguns dos motivos de tantos problemas de saúde que ex-colegas e familiares passaram. Fato esse só associado com os conhecimentos específicos que passei a adquirir com a minha continuidade nos estudos. Hoje, em cidades do interior, o Ensino Médio costuma ser a última etapa na formação educacional dos jovens. Na maioria irão seguir o trabalho dos pais no campo ou farão parte da estatística do êxodo rural. Portanto, para muitos, o Ensino Médio é o fim da vida acadêmica desses estudantes.

Entendo que esse período de formação deve ser relevante para a vida desses educandos. Uma ciência como a Química, presente nos mais simples processos cotidianos dos seres humanos precisa estar inserida nas práticas desses educandos, ela não pode ser uma ciência do outro mundo.

Segundo Zanon e Maldaner (2007, p.102) a disciplina de Química deve ser disposta de forma articulada com a área de conhecimento na qual está

inserida, procurando superar as formas tradicionais que apresentam uma sequência de conteúdos isolados e descontextualizados que caracterizam a maioria das propostas curriculares. Uma das formas de articular os conhecimentos é caracterizado pelo movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” – CTS – na educação, pois busca estudar os impactos da ciência e tecnologia sobre a sociedade e desenvolver mecanismos para diminuir as distâncias entre a ciência e tecnologia realizada no cotidiano com as práticas pedagógicas realizadas em sala aulas (SANTOS e SCHNETZLER,2003, p.31).

Após muitos anos de docência em escolas particulares de cidades mais populosas e com alunos com outros objetivos, retorno para dar aula de Química, numa cidade pequena, do interior, com atividade agrícola preponderante, dentro do IFRS-Ibirubá, num curso Técnico Integrado de Agropecuária. Em dois anos de convivência com a nova realidade, a inquietação surge, pois a maneira como a Química é vista, coloca-a num ambiente de outro planeta. No final de 2013, formaram-se as primeiras turmas de Técnicos Integrados do instituto citado anteriormente e solicitei que respondessem a algumas questões, onde verifiquei a incongruência entre a disciplina de Química e suas práticas.

O Curso Técnico em Agropecuária oferece formação profissional ampla, possibilitando ao aluno a percepção e desenvolvimento de suas potencialidades, valorizando a geração de trabalho e de renda, no setor agropecuário de forma a responder às necessidades sociais e culturais de cada região, Visa à formação de profissionais preparados para atender as demandas da sociedade, respeitando a sustentabilidade do ambiente, no âmbito da produção animal e vegetal e na transformação e comercialização desses produtos.

O Técnico em Agropecuária deve executar tarefas de caráter técnico relativas à programação, organização, assistência técnica, controle e fiscalização dos trabalhos agropecuários. Participar na elaboração e execução de projetos e programas desenvolvidos pela Instituição Pública ou Privada, de pequeno, médio ou grande porte.

Algumas das tarefas que compõem as funções de um Técnico em Agropecuária são:

1. Executar, quando necessário, esboços e desenhos técnicos de sua especialidade, segundo especificações técnicas e outras indicações.
2. Fazer a coleta e análise de amostras, realizando testes de laboratórios e outros.
3. Estudar as causas que originam os surtos epidêmicos em animais.
4. Dedicar-se ao melhoramento genético das espécies animais e vegetais.
5. Selecionar reprodutores e matrizes e proceder a inseminação artificial e outros processos.
6. Controlar o manejo de distribuição de alimentos de origem animal e vegetal.
7. Participar na execução de projetos e programas de extensão rural.
8. Orientar e treinar produtores rurais, pecuaristas, equipes de campo e outros a respeito de técnicas de agropecuária.
9. Desempenhar tarefas técnicas ligadas à agropecuária..
10. Estudar os parasitas, doenças e outras pragas que afetam a produção agrícola, realizando testes, análises de laboratório e experiências e indicar os meios mais adequados de combate a essas pragas.
11. Participar de programa de treinamento, quando convocado.
12. Executar tarefas pertinentes à área de atuação, utilizando-se de equipamentos e programas de informática.
13. Executar outras tarefas compatíveis com as exigências para o exercício da função.

Esse projeto visa aproximar os conteúdos de Química com a realidade desses educandos, que inclui a manipulação das substâncias químicas com que trabalham e/ou irão trabalhar, tais como, agrotóxicos, hormônios, remédios, ... típicos do cotidiano de um técnico em agropecuária. Ao mesmo tempo, criar perspectivas para a “*desacomodação*” dos professores de química nos diferentes cursos técnicos presentes nos IFs.

Objetivos

Presentes em lojas de produtos agropecuários, cooperativas ou mesmo sendo fornecidos por representantes industriais, os produtos químicos presentes na produção agropecuária para melhorar o desempenho em suas produções, também podem trazer malefícios à saúde do homem e ao meio ambiente. Portanto, considerando as implicações da utilização desses produtos, é fundamental associá-los com os conteúdos de Química, principalmente dentro de um curso Técnico em Agropecuária.

Um ensino de química efetivo na formação técnica, deve propiciar uma maior interação dos estudantes com os conceitos a serem apreendidos, instigando-os a pensarem e refletirem sobre suas ações, principalmente situações contextualizadas, que se relacionem a aspectos de seu interesse e a sua formação profissional.

Esse projeto visa desenvolver uma metodologia de ensino que desenvolva no estudante a capacidade de “enxergar” química nas situações reais, inter-relacionar teoria e prática, envolver o aluno no processo de construção de seu próprio conhecimento.

Então, através desse projeto, procuro questionar: “Será que a abordagem do estudo de rótulos de produtos utilizados numa propriedade rural podem contribuir para a aprendizagem da Química e para a formação do técnico como cidadão?”

Portanto, o **objetivo** desse projeto é *fazer uso dos conhecimentos de Química para explicar o mundo natural e planejar, executar e avaliar intervenções práticas inerentes de sua formação como técnico em agropecuária, com o ambiente e os produtos químicos envolvidos nos mesmos.*

A partir desse objetivo, alguns outros objetivos específicos tornam-se necessários:

Objetivos conceituais

- Oportunizar a alfabetização científica e tecnológica na sua área de futuro trabalho mostrando a ciência e a tecnologia como atividades

humanas de grande importância social e como suporte de decisões profissionais.

- Identificar as funções orgânicas, suas propriedades e nomenclatura.
- Desenvolver relações interdisciplinares e formação ambiental no espaço escolar.
- Identificar características químicas, tóxicas e ambientais dos produtos químicos manipulados por um técnico em agropecuária.
- Identificar os agrotóxicos e relacionar sua composição com a estrutura química das substâncias.

Objetivos atitudinais

- Desenvolver a autonomia crítica do futuro técnico, despertando-lhe o interesse pela atividade investigativa em seu futuro trabalho.
- Favorecer o desenvolvimento e consolidação de atitudes práticas e democráticas nas questões de importância social relacionadas com a inovação tecnológica e a intervenção ambiental.
- Propiciar um compromisso respeitoso na integração de todos de modo a estimular um desenvolvimento socioeconômico zeloso com o meio ambiente e equitativo com relação às futuras gerações.

Objetivos procedimentais

- Identificar as concepções dos alunos com relação ao tema “produtos químicos que um técnico em agropecuária precisa conhecer”.
- Ler e interpretar textos de caráter científico e tecnológico;
- Produzir instrumentos como folders, banners, palestras,... de forma a dar ciência a comunidade quanto a responsabilidade necessária no manuseio dessas substâncias.

- Identificar, representar e utilizar os conhecimentos de Química Orgânica para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação desses conhecimentos sobre a realidade;
- Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Química nas suas futuras atividades profissionais;

Os alunos serão avaliados de acordo com os objetivos, em todos os procedimentos executados no decorrer do semestre. Na forma escrita, quando de relatórios, na forma oral, quando das discussões sobre os produtos ou em intervenções em palestras, atitudinalmente, quando do comprometimento na elaboração das atividades, na produção de materiais, ..., procedimentalmente, enquanto que deverão estar trabalhando em equipe.

O projeto foi aplicado numa turma da terceira série do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2014, no período de março a junho, num total de 40 horas/aula.

O PPC do curso, em vigor, apresenta 2 h/aula semanais da disciplina de Química. Dessa forma, serão necessárias, aproximadamente, 20 semanas.

Antes da aplicação do projeto haverá 3 semanas (6 encontros) que permitirão tomar ciência dos conhecimentos prévios dos alunos, apresentando-lhes uma resenha histórica, e recordando os fundamentos da química orgânica (principalmente ligações químicas) para a posterior aplicação do projeto.

Período de ocorrência do projeto

Primeiro semestre de 2014 – 20 semanas – em torno de 40 aulas

1ª semana (1 aula)

Primeiro encontro do ano letivo de 2014.

Em meio a várias atividades de início de ano letivo onde, como veteranos, deram as boas vindas, apresentaram o câmpus aos alunos

interessantes e passaram suas experiências em vários momentos a esses novos alunos, nesse dia há o espaço de um primeiro encontro onde, em meio a informalidade de uma primeira conversa, proponho uma intervenção diferente para o ano de 2014. Isso demanda uma inquietude e um trocar de olhares entre eles, mas há um aceite para esse desafio. Com algum tempo disponível, de uma forma informal, começo um primeiro levantamento de conhecimentos prévios, onde os educandos respondem as quatro questões a seguir, com objetivos de situar os alunos dentro do contexto a ser desenvolvido, elaborar pareceres e ponderar sobre seus conhecimentos.

- **Questão 1** – O que entendes por Química Orgânica?

As respostas demonstram uma visão inicial da maioria dos alunos quanto aos conceitos antigos de Química Vital (6), embora hajam alunos com visão mais específicas(4). No entanto, desconsiderando aqueles que responderam não sei, todas as outras respostas permitiram, em momento posterior, serem associadas ao conteúdo de química orgânica.

- **Questão 2** – O que achas que irás aprender?

Embora nem todos tenham respondido, percebi uma grande incongruência entre as respostas, inclusive com erros conceituais bastantes grosseiros, ou seja, um certo analfabetismo científico. O que é bastante interessante, pois deverá propiciar uma análise de seus crescimentos e suas alfabetizações.

- **Questão 3** – O que lembras sobre ligações?

Essas primeiras respostas deixaram-me bastante satisfeito, uma vez que fui quem trabalhou com esses alunos, durante os seus primeiro ano, em 2012, o conteúdo de ligações. Embora existam algumas desconexões cognitivas, a grande maioria relacionou com bastante clareza suas respostas.

- **Questão 4** – Química orgânica tem relação com tua formação técnica?

As respostas dos alunos demonstra uma certeza entre os educandos quanto a relação com suas práticas. É possível que essas respostas estejam vinculadas a conversa introdutória que tivemos.

2ª semana (1 aula)

Levantamento dos conhecimentos prévios .Esse levantamento estava planejado originalmente e, mesmo já tendo feito alguns questionamentos no primeiro encontro, resolvi manter o planejado e apliquei as questões, conforme o modelo abaixo

Sexo (☐) M (☐) F Idade _____

Que profissão pretende exercer no futuro?

- 1) Você conhece algum produto químico manuseado em sua casa? Existe assistência de um técnico em agropecuária?*
- 2) Para você, quais são os benefícios e os malefícios da utilização dos mesmos?*
- 3) Quanto aos agrotóxicos: vocês, seus familiares ou amigos utilizam(ram) esses produtos? Se afirmativo, usam(ram) EPI? Justifique.*
- 4) Como você acha que deveriam ser os conteúdos de Química no Curso?*
- 5) Você consegue relacionar os conteúdos de Química que você aprende na escola com o curso técnico de agropecuária? Comente.*
- 6) Cite alguns produtos químicos presentes em seu cotidiano. Você tem noção da toxicidade deles?*
- 7) Descreva o que você lembra sobre ligações.*
- 8) Já ouviu falar em funções orgânicas? Quais? O quê?*

Como foi levantado anteriormente sexo e idade dos alunos, passo a discutir os resultados das demais questões.

- *Que profissão pretendes seguir no futuro?*

Essa questão demonstra a afinidade dos alunos com seu curso técnico, com apenas três alunos não demonstrando interesse com a área. Ao mesmo tempo, mostra que há uma expectativa na continuidade dos estudos, em busca de um curso superior relacionado com a formação agropecuária. Isso levanta uma dúvida em relação aos objetivos dos cursos técnicos integrados, onde esses indivíduos deveriam voltar-se ao mercado de trabalho. Os alunos que têm outras aptidões deixam claro que seus objetivos ao ingressarem no Instituto Federal foi um ensino de maior qualidade, o que deveria dar-lhes acesso mais fácil ao ensino superior.

1) Você conhece algum produto químico manuseado em sua casa? Existe assistência de um técnico em agropecuária?

Alguns alunos citaram secantes, inseticidas, herbicidas, vermífugos, mata-bicheiras e alguns daqueles que vinham de estágios em empresas de agropecuária foram mais específicos, citando o nome de produtos que trabalharam durante o mesmo, tais como : 2-4 D; Bazuca; Lorbon; Primo; Nimbus; Abamectina; Acefato; Carbendozim; Cipermetrina; Tracer; Intrepid; Glifosato e Piori extra.

É notório que esses alunos relacionaram-se somente aos produtos utilizados na agropecuária, embora a pergunta falasse em casa. Provavelmente devido uma questão mau elaborada, pois a segunda parte relacionava com a técnica profissional.

2) Para você, quais são os benefícios e os malefícios da utilização dos mesmos?

As respostas demonstram um conhecimento sobre os produtos químicos utilizados por um técnico em agropecuária e mostra, também, que apresentam criticidade quanto ao uso desses produtos e da necessidade de cuidados com a manuseio com os mesmos. Demonstram conhecimento sobre os riscos pessoais e ambientais que determinados produtos representam.

3) Quanto aos agrotóxicos: vocês, seus familiares ou amigos utilizam(ram) esses produtos? Se afirmativo, usam(ram) EPI? Justifique.

As respostas a esse questionamento demonstram que a região convive, culturalmente, com o uso de agrotóxicos e demonstra, de uma forma preocupante, existe uma despreocupação da comunidade quanto aos cuidados e os riscos com o manuseio dos mesmos. Esse fator tornou-se uma das questões prioritárias a serem debatidas durante os encontros.

4) Como você acha que deveriam ser os conteúdos de Química no Curso?

Essa pergunta apresenta respostas coerentes com as opções profissionais respondidas pelos educandos no cabeçalho das questões. Uma integração entre a disciplina de química e suas formações. As 2 respostas divergentes correspondem aos alunos que, lá no início, não demonstraram interesse em continuarem os estudos na área da agropecuária.

5) Você consegue relacionar os conteúdos de Química que você aprende na escola com o curso técnico de agropecuária? Comente.

As principais relações foram feitas citando os princípios ativos, as concentrações e estequiometrias que a profissão necessita, o cotidiano, as manipulações e cuidados na lavoura tanto na lavoura como em suas casas.

6) Cite alguns produtos químicos presentes em seu cotidiano. Você tem noção da toxicidade deles?

Vários produtos (todos agrotóxicos) foram citados, onde a maioria dos alunos apresentava noção de análise de rótulo e toxicidade, no entanto, 5 alunos não citaram ou desconheciam a toxicidade dos produtos

7) Descreva o que você lembra sobre ligações.

Surpreendentemente e diferentemente do que ocorreu com a mesma questão, quando do primeiro contato, onde a maioria apresentou alguma resposta, nesse segundo contato, 10 alunos não responderam a questão.

8) Já ouviu falar em funções orgânicas? Quais? O quê?

Do total dos alunos, 15 responderam que não e 2 responderam que sim mas não lembravam do que era.

Ao aplicar esse instrumento, objetivei conhecer e interpretar seus saberes a fim de elaborar estratégias e extrair dos educandos seus conhecimentos, de modo a propiciar uma ponderação sobre quanto conhecimento já possuem.

3ª semana (2 aulas)

Para o seguimento do projeto e para que os alunos possam entender as principais características dos diferentes compostos orgânicos com os quais têm e terão contato, baseado nos resultados da análise de seus conhecimentos prévios, tornou-se necessário uma revisão sobre ligações químicas interatômicas e intermoleculares, de forma que possam entender os códigos e representações inerentes dos compostos a serem estudados.

4ª semana (2 aulas)

Com o objetivo de vincular a disciplina de Química (principalmente orgânica) ao cotidiano de um técnico em agropecuária foi necessário estabelecer estratégias de pesquisa de nomes de compostos utilizados ou que tenham ouvido falar em suas casas, no câmpus,...e montar uma tabela com os produtos encontrados.

Para começar a preencher a tabela foi feita uma visita ao local de armazenamento dos produtos químicos no Câmpus onde anotaram as informações dos rótulos e bulas das substância estocadas na tabela citada anteriormente

Juntamente, foi sugerido que fosse feito uma pesquisa de campo em lojas de produtos agropecuários, cooperativas, em suas residências,... em busca de informações encontradas nos rótulos de diferentes produtos agropecuários diferentes dos encontrados no Câmpus. Este procedimento foi

feito fora do horário letivo. No entanto, os alunos agruparam tudo em uma única planilha, não diferenciando os produtos manipulados no Câmpus dos materiais encontrados em suas casas, lojas, ...

5ª semana (2 aulas)

No início do contato, ao retomar a aula de revisão de ligações, verifiquei alguns conceitos confusos, provocando que retomasse sobre ligações químicas interatômicas e intermoleculares.

Num segundo momento comecei a apresentar uma evolução histórica da química e da química orgânica, salientando os benefícios e malefícios dessa evolução. Salientando a importância ética no uso das ciências.

Então, os alunos foram divididos em 6 grupos, e os produtos encontrados por todos os alunos foram divididos entre eles, tocando 6 produtos para cada grupo. O objetivo da divisão foi favorecer a metodologia de buscas dos diferentes produtos no laboratório de informática, na semana seguinte. Além disso, confeccionar resumos sobre os diferentes produtos e de comportar-se e interpor-se no relacionamento com seus colegas de grupo.

6ª semana (2 aulas)

Aula no Laboratório de Informática – O objetivo era de procurar os seus produtos, suas composições, a formulação dos produtos agrotóxicos e demais produtos químicos na internet (fórmulas, aplicações, cuidados, curiosidades, ...) para posteriormente, em sala de aula, pudessem verificar as principais características e começarem a construir as apresentações para os demais colegas. Isso permitiu que, além de explorar os diferentes *sites*, elaborar questões e expressar ideias, desenvolvendo posturas para um trabalho em equipe.

7ª semana (2 aulas)

O objetivo dessa aula foi discutir os cuidados e a responsabilidade necessária ao trabalhar com produtos químicos, tais como aqueles que um técnico em agropecuária costuma trabalhar.

A partir da tabela abaixo e da classificação de toxicidade dos produtos encontrados por eles, continuando o debate, de acordo com os critérios abaixo, verifiquei que tinham noção da toxicidade em função da cor dos rótulos, mas desconheciam os dados da última coluna. Isso gerou uma bela discussão e exemplificações de suas próprias práticas.

Tabela de toxicidade

Classe toxicológica	Toxicidade	DL50 (mg/kg)	Faixa colorida	Dose necessária para matar pessoa adulta
I	Extremamente tóxico	≤ 5	Vermelha	Algumas gotas
II	Altamente tóxico	Entre 5 e 50	Amarela	Algumas gotas – 1 colher de chá
III	Mediamente tóxico	Entre 50 e 500	Azul	1 colher de chá – 2 colheres de sopa
IV	Pouco tóxico	Entre 500 e 5000	Verde	2 colheres de sopa – 1 copo ou mais

Essa aula permitiu levantar problemas ambientais, principalmente relacionado a solo e água, uma vez que a região está sobre o Aquífero Guarani. Isso permitiu que contrastassem ideias com os colegas e desenvolvessem uma atitude crítica frente a essas questões.

A pedido de um grupo de alunos, escolho um dos produtos que eles encontraram, projeto a fórmula no quadro, e dou uma primeira noção de funções orgânicas e todas as interações possíveis naquela molécula. Isso propicia-lhes condições para, na próximas aulas, poderem identificar as características funcionais presentes em seus compostos.

8ª semana (2 aulas)

Os alunos, em seus grupos, retornam ao laboratório de informática a fim de procurarem as principais características de seus produtos. A partir da identificação dos grupos funcionais aos quais são constituídos seus compostos cada grupo procura as principais características química de grupo funcional (polaridade, solubilidade,...) de modo que possam entender as bulas dos produtos (como e onde esses produtos agem, isto é, se for um herbicida: ele age na área foliar ou através das raízes, ...). A partir dessa pesquisa, identificam os diferentes grupos funcionais presentes nesses produtos, suas nomenclaturas, suas principais propriedades, curiosidades,..., construindo conceitos e ponderando sobre os mesmos de modo que possam passar essas informações a seus colegas.

9ª semana (2 aulas)

Devido a dificuldade de entenderem as representações encontradas para seus compostos, tornou-se necessário apresentar uma noção sobre hidrocarbonetos, substituintes e prefixos orgânicos (oficiais e usuais) e nomenclatura. Mesmo porque os hidrocarbonetos estão presentes, principalmente como solventes, em muitos produtos utilizados na agropecuária.

10ª semana (2 aulas)

Os alunos em seus grupos, são responsáveis por produzirem material explicativo sobre cada produto, para apresentarem para os demais colegas e após revisados, distribuir a comunidade. Devido a dificuldade na organização no material produzido, retorna-se ao laboratório de informática para preparação das respectivas aulas.

11ª semana (2 aulas)

Continua a preparação para as aulas, onde deverão enumerar um roteiro das atividades desenvolvidas e das estruturações dos futuros seminários para seus colegas. .

12ª semana (2 aulas)

Palestra sobre produtos usados na produção animal com o médico veterinário Msc. Henrique Dalmann, abordando funções, cuidados ambientais e de manuseio,... (os dados da palestra serão incorporados ao material que será fornecido a comunidade), a pressão internacional pela qualidade dos produtos e de que maneira a ciência, tecnologia e a sociedade estão relacionadas, de forma a garantir a qualidade dos produtos de origem animal. O principal tema de discussão foi sobre o leite, pois a região é protagonista em relação a problemas de adulteração do mesmo.

13ª semana (2 aulas)

Palestra sobre agrotóxicos com um engenheiro agrícola Maiquel Gromann abordando funções, cuidados ambientais (e com os resíduos) e de manuseio,... (os dados da palestra deverão ser incorporados ao material que será fornecido a comunidade), pressão industrial,... e de que maneira a ciência, a tecnologia e a sociedade estão relacionadas. O engenheiro trouxe, em sua bagagem, informações oriundos de alguns anos de trabalho junto a EMATER, fato esse atraiu a curiosidade dos alunos.

14ª semana (2 aulas); 15ª semana (2 aulas); 16ª semana (2 aulas); 17ª semana (2 aulas)

Durante essas 4 semanas os alunos apresentaram, para seus colegas, seus produtos, discutiram as diferentes funções orgânicas presentes em cada um e discorrerem sobre as aplicações, cuidados, funções, curiosidades,...

Essas aulas objetivaram desenvolver capacidades como explicar aos colegas, relacionar diferentes informações, demonstrar seus conhecimentos e manejar as tecnologias e respeitar os colegas.

Fora do planejamento original, surgiu a oportunidade de uma palestra com um casal que a mais de 10 anos trabalham, exclusivamente, com agricultura orgânica na cidade de Cruz Alta. Um contraponto à formação do curso, onde não há disciplinas que os direcionem a essa direção. A palestra ocorreu na tarde do dia 03.06.2014 pela engenheira agrícola Rome Schneider e seu marido, o Técnico Agrícola Valdir Luchmann. Os alunos ficaram interessados, principalmente com a necessidade de mão de obra, pois sabem que as grandes empresas do agronegócio investem em tecnologia, produtividade, aumentam as suas grandes extensões de terra e necessitam cada vez menos de funcionários, o que acaba aumentando a ociosidade no campo e um êxodo cada vez maior.

No dia 17.06.2014 foi construído uma mesa de discussão que culminou com uma produção textual sobre o desenvolvimento do trabalho até o momento, material esse que foi utilizado na avaliação exigida pelo Instituto.

18ª semana (2 aulas); 19ª semana (2 aulas)

Os alunos foram divididos em dois grupos e nesse período as duas equipes prepararam-se para a atividade de consenso que ocorreria na última aula do semestre. Um dos grupos ficou responsável pela defesa de uma agricultura convencional, em grande escala, mecanizada,... enquanto que o outro grupo foi responsável pela defesa de uma agricultura orgânica, com baixo uso de insumos, preocupada com o meio ambiente. Foi fornecido aos grupos artigos, teses, ... para que elaborassem suas argumentações.

20ª semana (2 aulas)

Atividade de consenso. Essa atividade ocorreu no auditório do câmpus do IFRS, aberto a comunidade interna. Infelizmente apresentou pequeno

público, pois coincidiu com o período final de provas, para os alunos dos Cursos Técnicos Integrados e período de exames para os alunos dos cursos superiores. Mesmo assim, com a presença de alguns professores ocorreu, de maneira bastante produtiva.

Para os alunos, uma experiência impar e primeira, pois nunca tinham participado de atividades desse tipo. Os grupos, distintamente formados por filhos de grandes produtores rurais defendiam a agricultura convencional ao passo que os demais defendiam uma agricultura mais próxima do “ecologicamente correto”.

Esses últimos se salientaram nas defesas e argumentações, sempre embasados em dados avalizados por pesquisas de universidades, ONGs, ... O outro grupo expos seus pontos de vistas, no entanto, faltou quem os referenciassem.

No final, existiu uma racionalização sobre a realidade agropecuária. Foi consenso que a produção agroindustrial exige tecnologias, mas que afugenta o homem do campo. da mesma forma, que a agricultura orgânica ainda não consegue produzir de forma rentável e nas quantidades que o mercado exige.

De maneira bastante agradável, alguns alunos despertam para a possibilidade de novos caminhos de pesquisas, diferente do que ocorre no câmpus, em busca de alternativas que aumentem a produtividade com a redução de custos, principalmente em insumos. Discutiram o controle natural de algumas pragas (lagartas, piolhos, pulgões, ...) em detrimento do uso, cada vez maior, de inseticidas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ser desafiado em aplicar uma proposta CTS em um curso técnico integrado, no IFRS, muitos paradigmas precisaram ser confrontados e decisões tomadas, com o intuito de objetivar a formação integral desejada para os educandos.

Como pesquisador envolvido no processo, tendo uma formação tradicional, sair de zona de conforto e se abrir para uma nova proposta, foi o desafio.

Tudo começa com o levantamento feito junto aos alunos finalistas de 2013, e após aplicar uma nova metodologia, comparar com os finalistas de 2014. Foi escolhida a turma de 3º série do Técnico Integrado em Agropecuária para participar do projeto. As turmas de Informática e Mecânica permaneceram com o sistema tradicional, por mim executado. Dessa forma, tentar obter dados para uma avaliação e uma validação na aplicação de projetos CTS como proposta e alternativa dentro das estruturas curriculares dos cursos técnicos integrados em agropecuária nos IF.

Ainda, durante o segundo semestre de 2014, ocorreram entrevistas com os grupos que participaram do projeto, para uma melhor avaliação, pois alguns alunos apresentaram produtos muito resumidos e, de forma oral e em grupo, possibilitaram obter mais resultados sobre o desenvolvimento do mesmo.

Durante o desenvolvimento do projeto ficou claro o crescimento pessoal, tais como, trabalho em equipe, falar em público, redigir relatórios, defender ideias e reconhecer a importância social que exercerão enquanto profissionais. Além disso, o envolvimento dos alunos no desenvolvimento das atividades proporcionou uma avaliação positiva a todos os alunos, gerando alunos menos pressionados, comparados ao tradicional formato de trabalhos e provas.

Entre os objetivos intrínsecos a metodologia CTS está a tomada de decisão. Alguns autores, como Kortland (1996, p. 673-689); McConell (1982, p. 1-32) propõem estruturas metodológicas e roteiros para essas tomadas de decisões. Esses modelos normalmente propõem uma análise racional de custos e benefícios, obedecendo a passos instituídos.

Santos (2002, p.13) lembra que esse racionalismo na tomada de decisão cria um dicotomismo na busca da melhor alternativa, porém muitos problemas presentes no contexto social, como alguns alunos salientam, após a atividade de consenso, há necessidade não da escolha de uma alternativa, mas a mediação de novas alternativas na tomada da decisão.

Segundo Solomón (1991, p.266-281) alguns trabalhos apontam essa questão da tomada de decisão como um dilema dos currículos CTS devido a complexidade desse processo, pois diversos fatores influenciam na atitude dos alunos além da interação do aluno com a perspectiva CTS. Isso foi muito perceptível nesses alunos de ensino técnico em agropecuária, numa região de produção agrícola em grande escala, referência em agricultura de precisão.

Um dos objetivos do pesquisador está em produzir técnicos capazes de discutir e interagir com novas opções de tomadas de decisões que possam incluir em seus projetos a preocupação com a sociedade onde está inserido, tanto com o ambiente como com a qualidade de vida da comunidade.

Aluno 1 “Esse semestre, com o ensino voltado a área da agropecuária foi muito útil e produtivo e pode-se aprender muito sobre a química orgânica, as aulas foram menos cansativas, os alunos puderam participar muito mais e, conseqüentemente, aprender mais.”

Aluno 2 “Essa nova alternativa de o professor dar aula foi muito bom e importante, portanto, pude aprender várias coisas novas de um jeito mais prático, mais dinâmico, que conseguimos entender mais sobre determinados assuntos.”

Aluno 3 “As aulas de Química poderiam ficar assim no 2º semestre, pois foram bem produtivas e com certeza a aprendizagem dos alunos teve um aumento significativo.”

Aluno 4 “Bom essa forma, relacionando o conteúdo com algo do cotidiano ficou melhor e mais interessante de aprender o conteúdo, conseguimos vencer o conteúdo previsto e dessa forma notamos que a química tem tudo a ver com a agropecuária.”

Aluno 5 *“Portanto a partir de métodos alternativos de ensino foi nos passado conteúdo do 3º ano de química, de forma interativa e prática, que nos possibilitou visualizar a real aplicação das funções orgânicas que estarão presentes no nosso dia a dia como futuros técnicos em agropecuária.”*

Aluno 6 *“Com o decorrer do semestre eu pude ver como o curso está diretamente relacionado com a química orgânica, pois a s funções orgânicas estudadas estão presentes nos agrotóxicos e também em outros remédios da área animal. Estão também poderão dar o modo de aplicação dos produtos veterinários e também como será o modo de funcionamento dos agrotóxicos.”*

Aluno 7 *“Esse semestre em que foi explorado a questão dos agrotóxicos relacionando com a química orgânica serviram para confirmar que a mesma tem tudo a ver com a temática do curso, e seja agrotóxicos ou produtos orgânicos, todos eles geram uma discussão muito grande, pela complexidade em que são inseridas as suas formulações e em que elas causam na sociedade. As pesquisas relacionadas durante os trabalhos também só reforçaram essa questão, de que não há certo ou errado, apenas limitações devem ser feitas procurando sempre haver o equilíbrio entre elas a fim de ser benigno pra as pessoas.”*

A análise desses resultados demonstra a necessidade de salientar ainda mais o enfoque da responsabilidade social no ensino técnico nos IFs, pois a grande maioria salienta somente a relação com suas formações e seus conhecimentos técnicos. Poucos lembraram ao final, suas responsabilidades com o bem estar da sociedade e com a responsabilidade com o meio ambiente.

Esses resultados mostram a necessidade de um projeto mais amplo e multidisciplinar, desde as primeiras séries do ensino médio. Lacerda (1997, p.104) diz: *“Para que possa-se ter essa escola profissional, deve-se então colocar em prática uma didática voltada apenas para a apreensão de informações, mas também para o desenvolvimento de habilidades e para a*

aquisição de conhecimentos técnico-científicos necessários para se lidar com realidades complexas, par enfrentar desafios, buscar soluções, questionar-se e refazer seus próprios conhecimentos.” O conhecimento deve servir para a vida, no sentido integral da palavra.

Outro resultado desse projeto ocorre junto aos docentes, que durante o ano de 2015 estão reunindo-se para reformulação curricular do IFs, procurando um programa com maior integração interdisciplinar e formação mais integral no ensino técnico.

Algumas dúvidas que colegas, supervisores e coordenadores tinham, como a qualidade da “aprendizagem cognitiva” foram sanadas a partir do início do primeiro semestre de 2015, onde, em levantamento realizado, verificou-se que, do total de alunos da turma: 2 alunos (que apresentavam laudos com déficits de aprendizagem) estão trabalhando nas empresas onde estagiaram. Um aluno reprovou. Um aluno passou para medicina na UFSM, outro em várias universidades, escolhendo Engenharia de Minas na UFRGS, um terceiro para odontologia na UFSM e outro aluno passou para Engenharia Civil na UPF. O restante dos alunos ingressou em cursos de agronomia da UFSM e IFRS-Ibirubá.

6 - REFERÊNCIAS

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por Projetos de Trabalho**. 5ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

IMBERNÓN, F. **La Formación Del Profesorado**. Barcelona: Paidós, 1994

LÜDKE, M e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa**. 6ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

MOREIRA, D. A.. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira, Thomson, 2002.

PÉREZ-GOMES, A. **Paradigmas Contemporâneos de Investigación Didáctica**. In SACRISTÁN, J. & PÉREZ-GOMES, A (org). *La Enseñanza: su Teoría y su Práctica*. Madrid: Akal, 1989

SACRISTÁN, J.G. & GOMES, A.P. **La enseñanza: su teoría y su práctica**. Ed. Akal, Madrid, 1984

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P.. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí. 2003

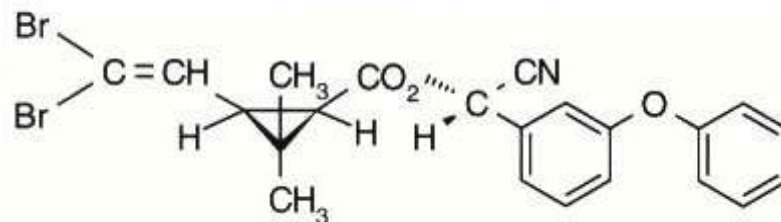
ZANON, L.B. e MALDANER, O.A. (Orgs.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. (Coleção Educação em Química).

PRODUTOS QUÍMICOS COMUNS NAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS EMVOLVIDAS NA COMUNIDADE DO IFRS-IBIRUBÁ E AS ATENÇÕES NECESSÁRIAS

TURMA 301 - 2014

7 . ANEXOS

Decis 25 EC;



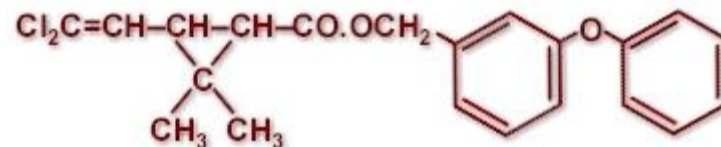
Classe I. Produto altamente perigoso ao meio ambiente. Produto tóxico aos seres humanos

Inseticida de contato e ingestão do grupo piretróide

Toxicidade aguda: DL⁵⁰ oral ratos: 431 mg/Kg; DL⁵⁰ dérmica ratos: > 2000mg/Kg; CL⁵⁰ inalatória: 2,69mg/L/4 horas

Elimina lagartas

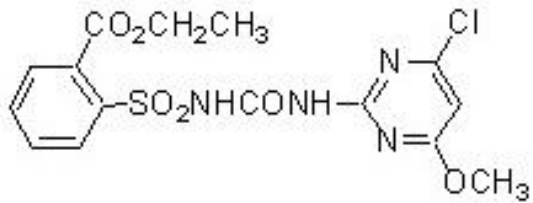
Permetrina fersol 384 EC;

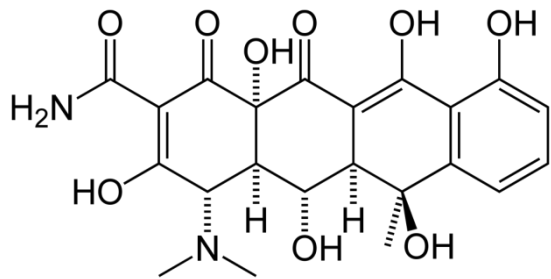


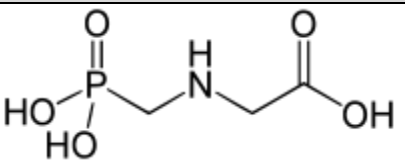
Classe II. Produto muito perigoso ao meio ambiente. Produto extremamente tóxico ao ser humano.

Inseticida de contato e ingestão do grupo piretróide

DL⁵⁰ oral aguda ratos machos: 2200 mg/kg. DL 50 dermal aguda ratos machos: 4000 mg/ kg. Sensibilização dérmica: não sensibilizante

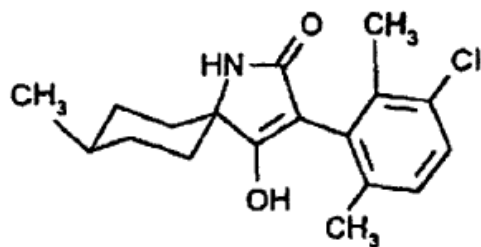
Clorimuron;

Classe III. Produto mediantemente perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico ao ser humano.
Herbicida pós emergente, sistêmico e seletivo
DL ⁵⁰ codornas (<i>Coturnix coturnix japonica</i>): > que 2000 mg/kg.

Ganatot

Agente quimiosintético e antibiótico
Administração intramuscular
Uso veterinário

Glifosato Atanor;

Classe III. Produto perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico ao ser humano.
Herbicida sistêmico de ação total
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

Agefix
Mistura de hidrocarbonetos parafínicos, ciclo parafínico e aromáticos saturados e insaturados provenientes da destilação do petróleo
Classe III, produto tóxico ao meio ambiente e mediantemente tóxico ao ser humano
Inseticida, acaricida, fungicida, adjuvante e espalhante adesivo

Podium EW;

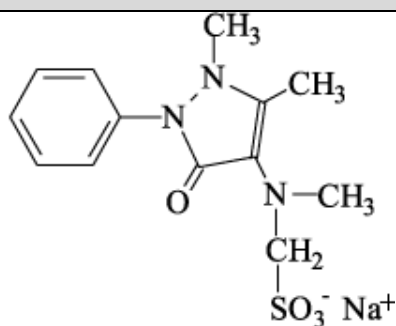


Herbicida seletivo pós-emergente

Classe II. Produto muito perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico ao ser humano

DL⁵⁰ oral em ratos de 3120 mg/kg

Febrax;



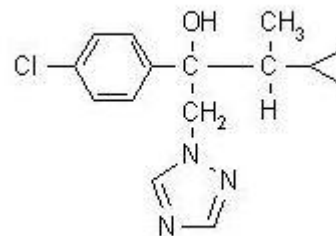
Analgésico e antipiretico, utilizado para cólicas e espasmos

Uso prolongado pode provocar hemorragia e efeitos cardiovasculares

Pode causar distúrbios renais

Também usado por humanos

Aproach prima;



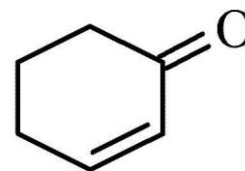
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediamente tóxico aos seres humanos

É um fungicida sistêmico, indicado para diversas culturas como cana-de-açúcar, soja, milho e café, promovendo resultados rápidos e duradouros até mesmo contra as doenças mais difíceis.

DL⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

Muito usado no soja contra a ferrugem

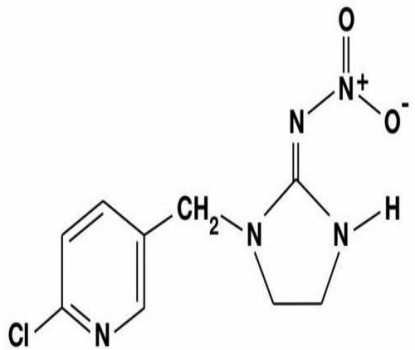
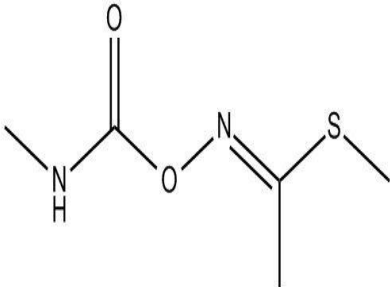
Select;

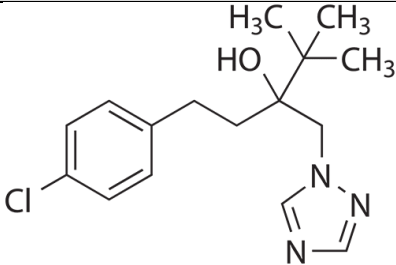


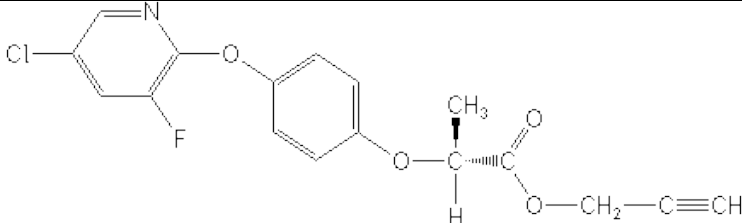
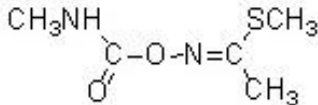
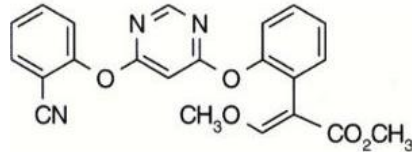
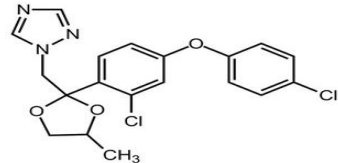
Classe III. Perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico ao ser humano

Herbicida sistêmico, pós-emergente,

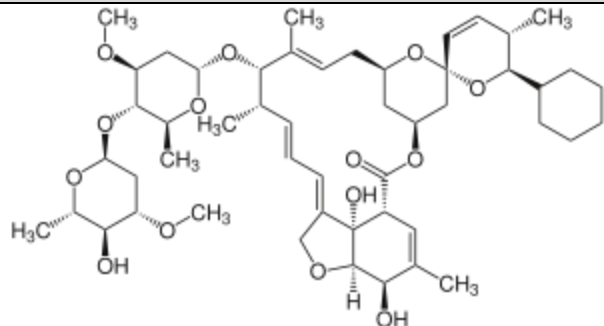
DL⁵⁰ oral em ratos de 3150mg/kg

Cropstar	
	
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e altamente tóxico aos seres humanos	
Inseticida para tratamento de sementes	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 3000mg/kg	

Folicur	
	
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos	
Fungicida sistêmico	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 4000mg/kg	

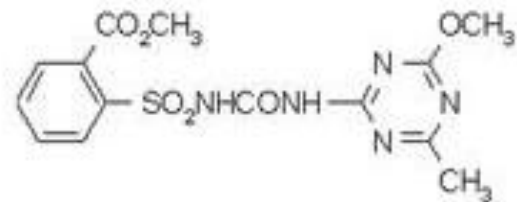
Topik;	
	
Herbicida de ação sistêmica e seletiva (trigo)	
Classe I. Extremamente tóxico tanto aos humanos como ao ambiente	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2231mg/kg	
Bazuka;	
	
Inseticida de contato	
Classe I. Extremamente tóxico tanto aos humanos como ao ambiente	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 13,47mg/kg	
Amistar Top;	
	
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos	
Fungicida sistêmico com atividade preventiva e anti-esporulante	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg	

Dectomax;



Parasitocida injetável de amplo espectro

Zartan

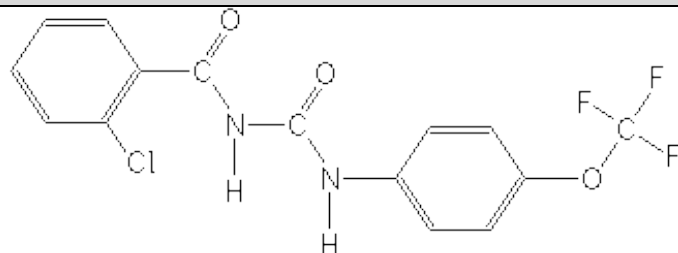


Herbicida seletivo e sistêmico de emergência

Classe III. Perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico aos seres humanos

DL⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg

Mirza

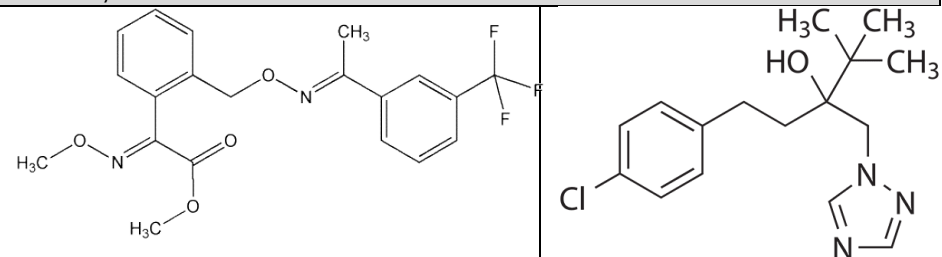


Inseticida fisiológico de ingestão

Classe III. Perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos

DL⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg

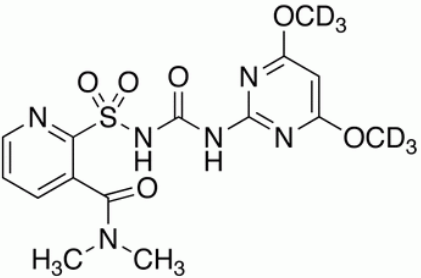
Nativo;

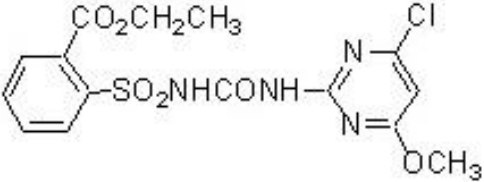


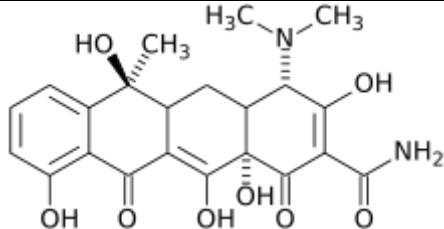
Fungicida de uso agrícola

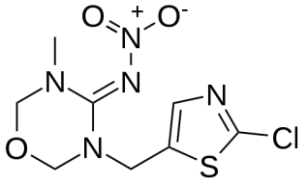
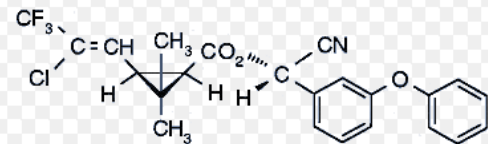
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos

DL⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg

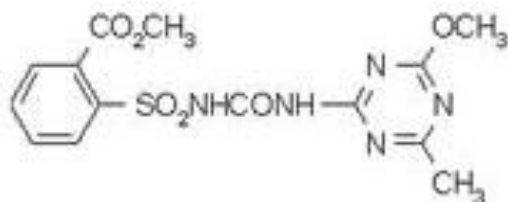
Sanson 40 SC;

Herbicida seletivo pós-emergente para o milho
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico aos seres humanos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 6000/kg

Clorimuron etílico;

Herbicida pós-emergente, sistêmico e seletivo
Classe III. Perigoso ao meio ambiente e pouco tóxico aos seres humanos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 3000/kg

Tetraciclina;

Antibiótico e quimioterapeuta
Tratamento de doenças respiratórias, urinárias,...
DL ⁵⁰ oral em ratos de 10mg/kg

Engeo pleno


Inseticida sistêmico de contato
Classe I. Altamente perigoso ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos
Elimina 50 % da amostra

Ally;

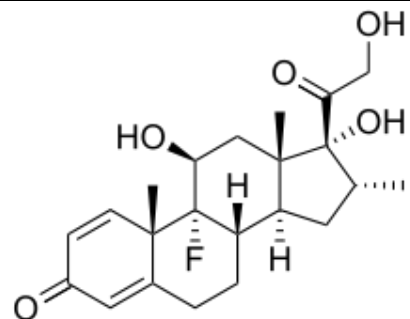


Inseticida sistêmico de contato

Classe I. Altamente perigoso ao meio ambiente e medicamente tóxico aos seres humanos

DL⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

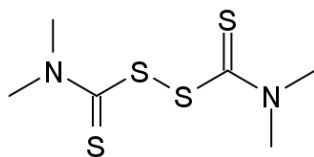
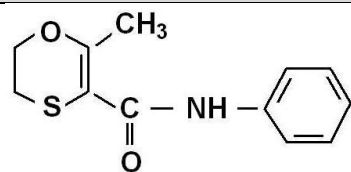
Biodex;



Antiinflamatório e adrenocorticoide

Tratamento de reumatismo, artrites, ...

Vitavax Thiram 200 SC;

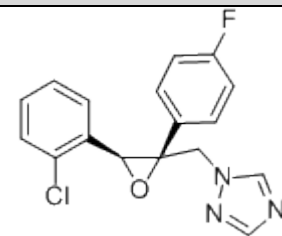
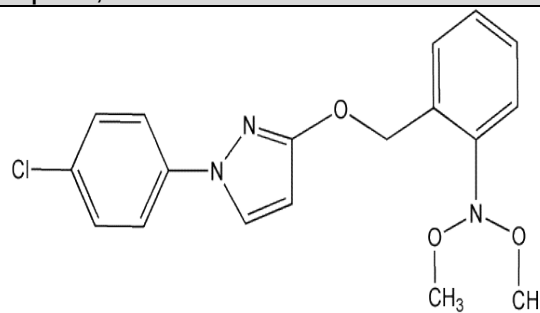


Fungicida sistêmico e de contato

Altamente tóxico ao meio ambiente e aos organismos aquáticos. Pouco tóxicos aos seres humanos.

DL⁵⁰ oral em ratos de 5800mg/kg

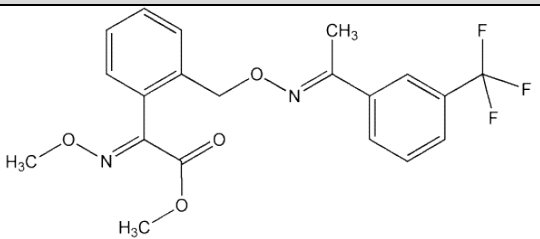
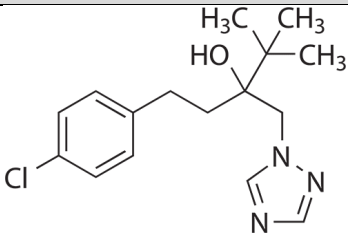
Opera;

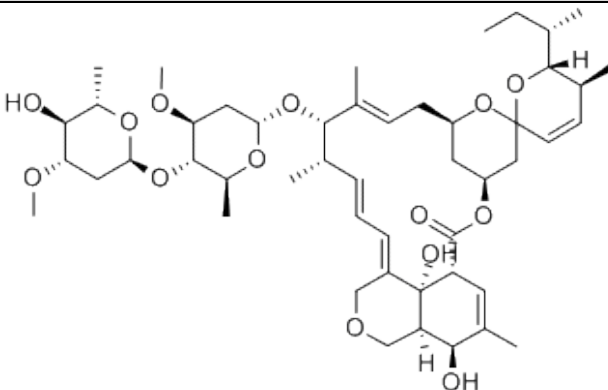


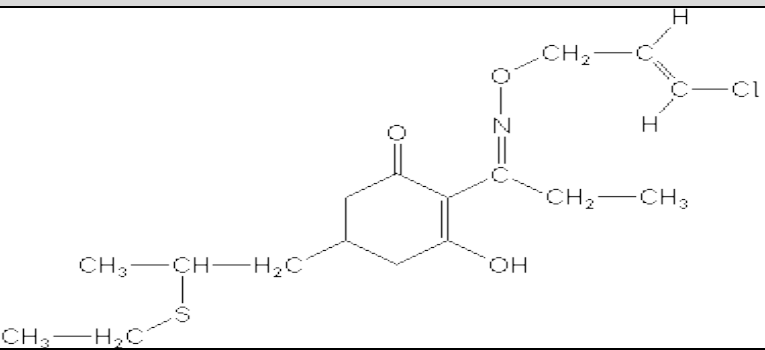
Fungicida que funciona como inibidor da bio-síntese da membrana plasmática ou do transporte de elétrons na mitocôndria.

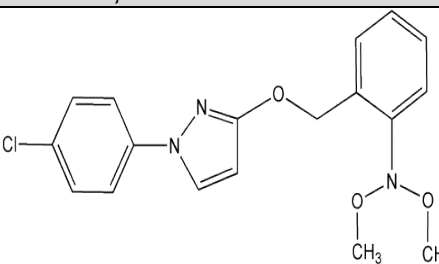
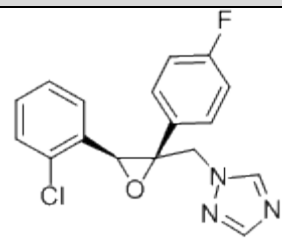
Altamente tóxico ao meio ambiente e aos organismos aquáticos. Pouco tóxicos aos seres humanos.

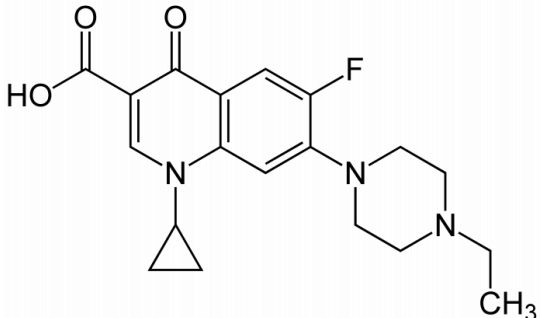
DL⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

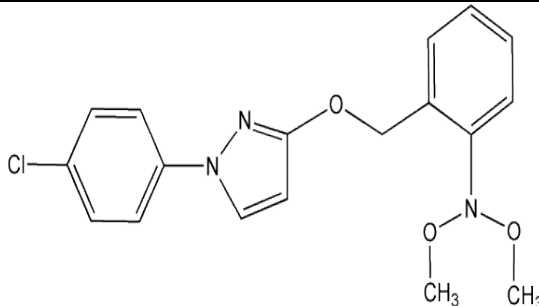
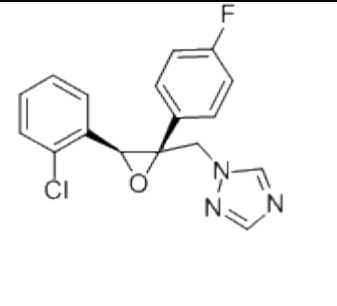
Fox	
	
Fungicida de uso agrícola	
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico aos seres humanos	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000/kg	

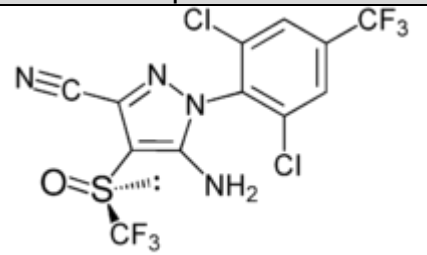
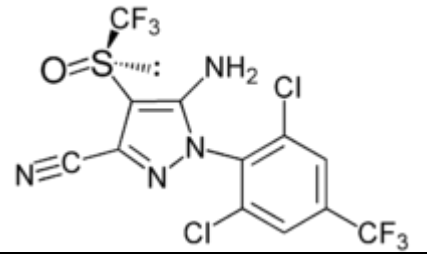
Abamex	
	
Acarecida e inseticida de contato	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 750/kg	
Classe II. Muito perigoso ao meio ambiente e extremamente tóxico aos seres humanos	

Poquer;

Herbicida sistêmico e pós-emergente altamente seletivo
Extremamente tóxico
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg

Floxiclin;	
	
Fungicida que funciona como inibidor da bio-síntese da membrana plasmática ou do transporte de elétrons na mitocôndria.	
Altamente tóxico ao meio ambiente e aos organismos aquáticos. Pouco tóxicos aos seres humanos.	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2000mg/kg	

Score;

Produto antimicrobiano de uso veterinário
Classe II: Muito tóxico ao meio ambiente e extremamente tóxico aos seres humanos

Priorixtra;	
	
Fungicida sistêmico usado em pulverizações	
Produto muito tóxico ao meio ambiente e mediantemente tóxico aos seres humanos	
DL ⁵⁰ oral em ratos de 2470mg/kg	

Standak Top


Produto altamente tóxico ao meio ambiente e ao ser humano
Inseticida de amplo espectro usado na lavoura e também em uso veterinário para combate e pulgas e carrapatos em animais domésticos
DL ⁵⁰ oral em ratos de 300mg/kg

