



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Uma proposta CTS ao ensino de química no curso técnico integrado em agropecuária do IFRS-Ibirubá

Edimilson Antonio Bravo Porto (PG)^{1*}, Verno Kruger(PQ)². *edimilson@vetorial.net

¹ PORTO, E.A.B.; Mestrando no PPGECM pela Ufpel; Professor IFRS

² KRUGER, V.; Doutor em Educação, PPGECM-Ufpel.

Palavras-Chave: CTS, Ensino Técnico Integrado, Ensino de Química

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

RESUMO: O PRESENTE ARTIGO TRATA DE UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NUMA TURMA DA TERCEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM AGROPECUÁRIA DO IFRS - CÂMPUS IBIRUBÁ, NO ANO DE 2014, DEPOIS DA VERIFICAÇÃO DA FALTA DE RELAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E A FORMAÇÃO TÉCNICA, CITADA PELOS ALUNOS FORMANDOS DO ANO DE 2013 NO MESMO INSTITUTO. UMA PROPOSTA COM ENFOQUE CTS NO CONHECIMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS QUE INTERAGEM UM TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA, SEUS RISCOS, CUIDADOS E AÇÕES. DESENVOLVER NESSES EDUCANDOS UMA RESPONSABILIDADE COM O MEIO AMBIENTE E A FORMAÇÃO DE UMA CRITICIDADE ECONÔMICA E SOCIAL. PERMITIR AOS ALUNOS O DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE DE EXPRESSÃO TANTO NA ESCRITA COMO NA ARGUMENTAÇÃO.

INTRODUÇÃO

Comecei professor por acaso e não me imagino em outra profissão. Considero-me extremamente realizado pessoal e profissionalmente e o meu trabalho de dissertação procura fornecer 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. Percebi que as pesquisas na área de ensino de Ciências e Química realizadas por professores da educação básica e ensino médio, eram insuficientes e não esgotadas, principalmente relacionadas ao Ensino Técnico Integrado dentro dos Institutos Federais (IFs). Provavelmente por serem temáticas tradicionalmente ligadas à área da pedagogia, há espaço para pesquisas no campo do ensino de Ciências e de Química.

Na procura de possíveis respostas aos muitos questionamentos que estão diretamente associadas à minha trajetória pessoal e profissional como professor que dedico-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 a discussão curricular em busca de uma nova perspectiva, diferente daquela que vinha desenvolvendo em minha prática educativa.

Por ser oriundo de uma outra formação pedagógica e ter ingressado a dois anos na realidade dos IFs, comecei estudando a história do ensino técnico



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

no Brasil e posteriormente o ensino de química. Esse estudo foi relevante para entender a evolução nos conceitos políticos e pedagógicos que orientam a atual gestão do ensino técnico federal.

DESENVOLVIMENTO

Essa proposta pedagógica se desencadeia a partir de um levantamento com os primeiros alunos concluintes dos cursos técnicos integrados do IFRS - Câmpus Ibirubá, em 2013. Cabe salientar que o Câmpus Ibirubá é recente e nesse ano concluiu as primeiras turmas.

Em pesquisa com os alunos concluintes foram feitos alguns questionamentos sobre suas histórias dentro do IFRS-Ibirubá, uma vez que eram as primeiras turmas. Cabe saber que o instituto citado possui curso técnico em Agropecuária, Informática e Mecânica. Entre as questões, foi solicitado que respondessem 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? ...”*

Com relação à disciplina de Química, independentemente da turma, eles apresentam como respostas mais saliente a relação da disciplina com o cotidiano deles. Os alunos do curso de Mecânica estabelecem uma relação intrínseca com as disciplinas práticas do curso. Muitos alunos da Agropecuária também fazem essas conexões. Os alunos da Informática são os únicos que relacionam a disciplina de química como necessária somente para terem acesso a uma universidade, conforme *gráfico 1*.

Penso que o motivo de um resultado tão representativo para a relação com o cotidiano deva-se ao meu tempo de experiência docente, ao fato de ter passado a infância no interior e com isso trazer aos exemplos diários deles, uma significação científica.

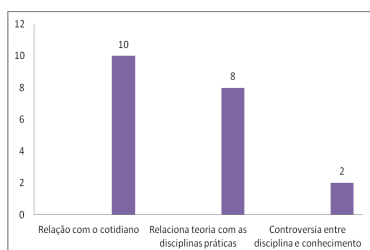
No entanto, nota-se uma menor relação com as suas práticas, embora eu esperasse resultados menos significativos.

Esses alunos foram trabalhados dentro de um processo de ensino tradicional, com aulas expositivas, algumas aulas práticas representativas (devido a falta de material), com um processo avaliativo constituído por trabalhos e provas, não diferente das demais disciplinas, sendo que no decorrer dos dois anos de convívio necessitei mudar várias vezes de estratégias para melhorar seus desempenhos, sem deixar de abordar os assuntos que considerava relevantes para a sua formação profissional e futura.

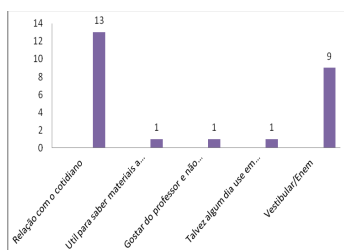


34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

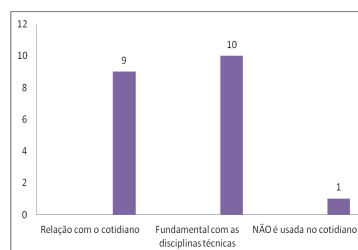
UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL



Agropecuária



Informática



Mecânica

Gráfico 1: Gráficos elaborados a partir das respostas dos alunos finalistas de 2013 sobre as suas relações da Química com sua formação técnica

A partir desses resultados fui orientado a escolher uma das turmas de um dos cursos técnicos e propusesse um novo modelo pedagógico.

A continuação na formação dentro do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática na UfPel, algumas propostas foram sendo conhecidas, discutidas e sedimentadas, propiciando a escolha de uma temática CTS na turma de terceiro ano do ensino médio do Curso Integrado em Agropecuária. O motivo da escolha dessa série se deve ao fato da relação com a comunidade onde o câmpus está inserido, uma vez que a produção agrícola é fator primordial na economia local e a série, porque permitirá uma comparação de resultados, no final do ano, com as turmas finalistas do ano anterior, aplicando questões semelhantes.

METODOLOGIA

Nas muitas leituras, algumas diretrizes me impulsionaram, como Zanon e Maldaner, no artigo A Química Escolar na Inter-relação com outros campos do Saber (Ensino de Química em Foco, SANTOS, p. 102, 2011) 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, p. 31, 2003).

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.

O projeto de pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa de dados fundamentalmente descritivos a partir de uma proposta relacionada aos conteúdos previstos no PPC do curso, que estabelece Química Orgânica.



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Uma proposta CTS é agrotóxicos. Como o curso técnico escolhido é Agropecuária, a proposta foi ampliada ao estudo dos produtos nessa área. A duração do projeto original teve a duração de um semestre, 20 semanas, onde foi dividido em etapas:

O primeiro contato com os alunos, num total de 18 alunos (em seguida um sai para cumprir seu serviço militar), em fevereiro, é sugerida uma nova metodologia aos alunos da terceira série do ensino médio do curso integrado em agropecuária e num primeiro momento é distribuído a solicitação de autorização aos pais, uma vez que em sua maioria são menores, para que os dados pudessem ser usados nessa pesquisa.

Por muitas vezes, no entanto, como majoritariamente ocorre nas escolas, eu ignorava esse conhecimento que Porlán (1997) chama de *conhecimento pessoal dos alunos*, que é o conhecimento socialmente construído e compartilhado, mas não organizado em disciplinas. Então ocorre a necessidade do levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, onde os alunos são solicitados a responder o seguinte questionário:

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?

Os dados a todas essas questões estão sendo analisados na minha dissertação de mestrado, no entanto para esse ensaio, é importante salientar que a grande maioria dos alunos pretende seguir um curso superior relacionado a área de formação. 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.

Com o objetivo de vincular a disciplina de Química (principalmente orgânica) ao cotidiano de um técnico em agropecuária, no próximo encontro, foram necessárias estratégias de pesquisa de nomes de compostos utilizados ou que tenham ouvido falar em suas casas, no câmpus,...e preencher uma



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

tabela com os dados coletados no almoxarifado do câmpus, em suas casas e no comércio da região.

No início do contato, verifiquei alguns conceitos confusos, estabelecendo a necessidade de uma posterior retomada sobre ligações químicas interatômicas e intermoleculares. Num segundo momento comecei a apresentar uma evolução histórica até o atual conceito de química orgânica.

Então, os alunos foram divididos em grupos, e os produtos encontrados por todos os alunos foram divididos entre eles, tocando 6 produtos para cada grupo. O objetivo da divisão foi de direcionar as buscas no laboratório de informática, na próxima aula.

Aula no Laboratório de Informática – O objetivo era de procurar os seus produtos, suas composições, a formulação dos 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.

O objetivo da próxima 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 1 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 1: Tabela de toxicidade produzida e analisada pelos alunos.

Classe toxicológica	Toxicidade	DL ⁵⁰ (mg/kg)	Faixa colorida	Dose necessária p/ matar um adulto
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

No entanto, para a interpretação de suas pesquisas, retornar a ligações químicas e aos fundamentos da química orgânica tornaram-se necessários, de forma que por dois encontros, de uma forma tradicional, foram apresentados os principais pré-requisitos para a continuidade do projeto.

No final da aula foi solicitado um dos produtos que eles encontraram, projeto a fórmula no quadro, e apresento uma primeira noção de compostos orgânicos mais complexos. Isso tem como objetivo propiciar-lhes condições



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

para, nas próximas aulas, poderem identificar as características funcionais presentes em seus compostos.

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 deverá procurar 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, identificar os diferentes grupos funcionais presentes nesses produtos, sua nomenclatura, suas principais propriedades, curiosidades,..., monitorados, de modo que possam passar essas informações a seus colegas.

Esse trabalho é preciso mais orientação, pois, a diversidade funcional na maioria dos produtos trabalhados é bastante grande.

Para contribuir com o embasamento teórico em suas futuras explicações, durante 3 semanas foram convidados palestrantes, para contribuir com suas experiências, com a formação dos jovens técnicos.

A 1^a 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 deverão ser 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.

A 2^a 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.

Fora do planejamento original, surgiu a oportunidade de uma palestra com um casal que a mais de 10 anos trabalha, exclusivamente, com agricultura orgânica na cidade de Cruz Alta. Um contraponto à formação do curso, onde não há disciplinas que os direcionem a essa opção. A palestra ocorreu num horário extra, aproveitada pelas disciplinas de Biologia, Geografia e Disciplinas Técnicas, aproveitado por toda a comunidade estudantil agrícola do câmpus, 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.



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

A partir desse momento os alunos passam a expor aos seus colegas, seus produtos, seus cuidados, suas funções, aplicações e seus conhecimentos adquiridos. Isso ocorre durante 3 semanas. O grande objetivo é desenvolver a habilidade de falar em público e explanar com clareza seus conhecimentos.

Embora existissem alguns contratempos de ordem burocrática na instituição, as aulas seguintes foram usadas para preparar a última etapa do projeto, uma atividade de consenso.

Nessa atividade, a turma foi dividida em dois grupos: um que defendia a agricultura convencional e outro que defendia uma agricultura orgânica. Os alunos foram instruídos a prepararem suas defesas baseadas em argumentações, sendo fornecidos artigos, *sites*, para construção de suas argumentações. A atividade foi realizada no último encontro do 1º semestre de 2014, tornando-se necessário uma continuidade do projeto, no segundo semestre, para um fechamento da atividade.

CONCLUSÃO

No decorrer do semestre, durante a aplicação do projeto, os alunos foram sendo acompanhados e apresentando relatórios de atividades e das palestras, que foram usadas como suas avaliações semestrais.

Na atividade de consenso ficou caracterizada por parte do grupo que defendia a agricultura orgânica uma dificuldade na sustentação da argumentação, o que torna necessária uma ação efetiva para a superação destes problemas. O que Porlán e Rivero (1998) entendem como a organização de atividades didático-metodológicas orientadas por pressupostos derivados de modelos didáticos mais evoluídos, que tenham no professor um profissional autônomo, responsável e crítico e uma escola aberta para o novo. (Porlán, 1995; Porlán e Rivero, 1998). Foi a primeira experiência nesse sentido que os alunos obtiveram, o que vislumbra a necessidade de atividades desse tipo, também nas séries iniciais.

O trabalho com projeto possibilitou ampliar a percepção das implicações dos conteúdos da disciplina de Química para o entendimento da realidade de um técnico agrícola. Além disso, o trabalho com projeto favoreceu a transpor a rigidez curricular e permitindo o desenvolvimento de um conhecimento real relacionada a suas práticas profissionais.

Assim, a complexificação das ações de sala de aula deve ser acompanhada também pela evolução das concepções didático metodológicas dos professores, e esta é favorecida quando se repensam os materiais didáticos produzidos para as escolas, como por exemplo, o livro didático. Em outras palavras, se faz necessária a recontextualização dos textos e discursos curriculares, produzindo novos sentidos e significados para os recortes estabelecidos e a instrumentação dos professores na elaboração de materiais didáticos alternativos.

A comparação de resultados com os alunos finalistas de 2013 deverá ocorrer no final de 2014, quando os resultados que os alunos envolvidos nesse



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

projeto forem obtidos, para que uma conclusão mais efetiva possa ser constituída e uma nova proposta pedagógica possa ser disponibilizada na formação desses futuros técnicos.

REFERÊNCIAS

- MORAES, R., GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos.** In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos.** 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- PORLAN, R **Constructivismo y Escuela.** Sevilla: Díada, 1995.
- PORLÁN, R. e RIVERO, A. **El Conocimiento de los Profesores.** Sevilla: Díada, 1998
- SANTOS, W. L .P e outros **CTS e educação científica- desafios e tendências.** Brasília, Editora UnB, 2011
- SANTOS, W. L .P e outros **Educação em Química – Compromisso com a cidadania** 4ª ed, Ijuí, Unijuí, 2010
- SANTOS, W. L .P e outros **Ensino de Química em foco** Ijuí, Unijuí, 2011