



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

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

A química através da máquina de lavar: um enfoque na ciência-tecnologia-sociedade e ambiente (CTSA)

Kátia M. Caceres* (IC), Lairton Tres (PQ). *102220@upf.br

Universidade de Passo Fundo - RS

Palavras-Chave: metodologia de ensino, CTSA.

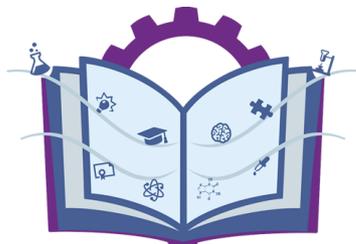
Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo propor uma metodologia de ensino através da inserção de um aparelho tecnológico, no caso, a máquina de lavar a seco, para contextualizar o ensino relacionando os conteúdos de química, numa abordagem que envolva Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente (CTSA). Foi realizado com estudantes do 2º ano, do Ensino Médio de uma escola pública na cidade de Marau - RS. Para coleta de dados foi utilizado um pré-teste e pós-teste que permitiu avaliar os diferentes níveis de conhecimento. De forma geral, se verificou que embora os estudantes possuam conhecimentos prévios a respeito de conteúdos de química é preciso ressignificar ou reavaliar estes conhecimentos perante os conceitos científicos a serem estudados. Pelo enfoque CTSA o professor tem as ferramentas metodológicas necessárias para transformar o processo de ensino-aprendizagem, de modo a articular à realidade do estudante permitindo a ele interferir e melhorar a sociedade em que vive.

INTRODUÇÃO

Como professor na área de Química, é preciso ter na base da formação o entendimento de que é necessário desenvolver um processo de ensino-aprendizagem que procure promover a autonomia, a visão crítica e o entendimento da realidade ao estudante, buscando aprimorar os saberes do senso comum aos conteúdos científicos inerentes à realidade. Para que isso seja possível, na futura ação docente, é necessário assumir a ação educativa reflexivamente diante das situações problemáticas do contexto escolar, dando significados aos saberes, pois a aprendizagem se dará com mais eficácia quando o conhecimento tiver aplicabilidade prática. Segundo FREIRE (1996), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Os conhecimentos de Química devem possibilitar ao estudante observar sua realidade de maneira diferente, contribuindo para a formação de cidadãos atuantes e pensantes na sociedade, permitindo uma constante busca de aperfeiçoamentos e mudanças para o seu bem estar e não para serem meros repetidores de conhecimentos. Portanto, deve-se trabalhar a Química voltada a prática para que ocorra a real aprendizagem, despertando um maior interesse e envolvimento por parte dos educandos, contextualizando os conteúdos relacionados ao seu cotidiano.



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

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Fazer com que os estudantes encarem a Química de forma prazerosa e útil, mostrando que os conhecimentos gerados dentro de uma sala de aula tem aplicação prática na vida das pessoas como um todo, isto sim, faz com que a construção desse conhecimento seja mais bem articulada e menos fragmentada.

Os avanços científicos e tecnológicos vêm crescendo e provocando mudanças em nosso dia a dia. Diante dessa realidade, os educandos precisam estar munidos de conhecimentos tornando-se cidadãos participativos do meio em que estão inseridos. Portanto, é de suma importância o ensino de Química voltado para uma formação de cidadãos que participem da sociedade, e sobre tudo que tenham uma visão crítica frente ao uso das novas tecnologias.

O objetivo principal deste trabalho é mostrar a proposta de ensino que foi desenvolvida a partir de um aparelho tecnológico, no caso, à máquina de lavar a seco, através da qual foi possível contextualizar os conteúdos de química, numa abordagem que permitiu relacionar Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente (CTSA). Com a aplicação de pré e pós-testes foi possível avaliar significativamente o conhecimento prévio dos estudantes e as relações que puderam fazer após as discussões em sala de aula sobre a temática desenvolvida.

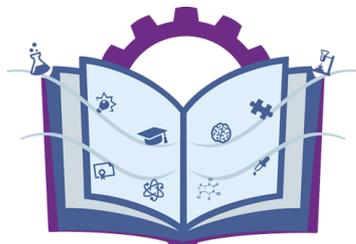
ENSINO-APRENDIZAGEM VOLTADO À CTSA

A proposta de ensino que articula ciência, tecnologia, sociedade e ambiente para o ensino médio, têm como base os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os quais estabelecem, entre as principais metas do modelo, dotar as pessoas de habilidades e competências, tornando-as capazes de debater e discutir questões científicas e tecnológicas que permeiam a sociedade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio (PCNEM) apontam que não basta ter o conhecimento sobre a ciência e a tecnologia e entender sua linguagem, é preciso ter princípios de ação cidadã, entendendo a sociedade como uma construção coletiva, que se reconstrói continuamente num processo de ação ininterrupta. Nessa perspectiva, fica subentendido, que é necessário possibilitar aos estudantes uma alfabetização contínua para capacitá-los a participar do processo democrático de tomada de decisões, promovendo a ação cidadã, encaminhada à solução de problemas relacionados à sociedade na qual eles estão inseridos. (PINHEIRO et al, 2007, s/p)

Na literatura Chassot (2008) aborda esse tema:

[...] diria que isso é fazer Ciências, como elaboração de um conjunto de conhecimentos metodicamente adquiridos, é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica. (2008, p. 68)



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

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Mas como possibilitar aos estudantes a alfabetização científica? Trata-se de envolvê-los na realidade, buscando gerar situações que promovam o seu envolvimento com o mundo que os cercam, num despertar para as possibilidades que a ciência lhes oferece, num despertar para uma visão de mundo diferenciada, onde os fenômenos da natureza possam ser problematizados e, a partir de uma análise crítica possam ser compreendidos.

Santos e Schnetzler (2003) argumentam que o ensino de ciências/química tem importância fundamental na formação do homem na sociedade do conhecimento, uma vez que por ser uma ciência central possibilita ao cidadão um modelo explicativo de sua realidade e traz novas possibilidades de intervenção. Sabe-se ainda que a química guarda com o desenvolvimento tecnológico uma forte inter-relação, daí o papel ainda mais relevante do ensino desta disciplina.

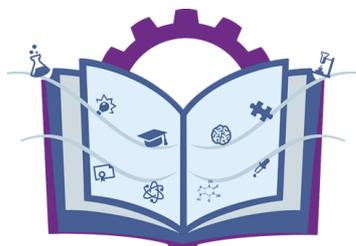
A cada dia novos aparelhos tecnológicos são colocados ao nosso dispor. Os jovens, na maioria das vezes, tem facilidade em se apropriar dessas novas tecnologias. Também o acesso a elas está cada vez mais facilitado e com isso os instrumentos tecnológicos vão se difundindo. No entanto, o conhecimento científico envolvido nestes aparelhos nem sempre são compreendidos. É comum o uso, mas quanto ao entendimento do seu funcionamento, em geral, todos se parecem como analfabetos funcionais. Cabe à escola desmitificar esta realidade, transformando estes conhecimentos ocultos em saberes significativos.

Santos e Mortimer (2000), afirmam que não é suficiente inserir mudanças no currículo sem tentar promover, de forma articulada, mudanças nas concepções e na prática pedagógica dos professores. Para tanto, é preciso romper com a visão tradicional, de um ensino com conteúdos linearizados e fragmentados, para a construção de uma proposta que inove e que permita um ensino integralizado.

METODOLOGIA

A fim de colocar em prática a proposta apresentada, o presente estudo foi realizado em uma escola pública de Marau - RS, envolvendo 34 estudantes do 2º ano, do Ensino Médio. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um pré-teste e pós-teste que permitiu verificar os diferentes níveis de conhecimento e os avanços após a explanação das aulas através de uma metodologia diferenciada que procurou partir de um aparelho tecnológico, como tema gerador, no caso a máquina de lavar roupas a seco, para que, a partir dele se desenvolvessem os conteúdos de química relacionando conteúdos à ciência-tecnologia-sociedade e ambiente.

O pré-teste teve como intenção investigar os conhecimentos prévios dos estudantes e foi composto por três questões que são apresentadas no quadro 1 a seguir juntamente com as respostas mais relevantes que foram agrupadas:



Quadro 1

Perguntas	Respostas Estudantes		
1) Você imagina, que a máquina de lavar roupa é, em sua essência, um produto de origem química?	16 responderam sim	10 responderam não	8 não responderam nada
2) Dê um exemplo de onde está a química na máquina de lavar a seco?	3 citaram a tecnologia do funcionamento	31 não souberam dar exemplo	
3) Dê um exemplo de onde está a química na máquina de lavar convencional?	20 estudantes citaram produtos de limpeza	14 não souberam dar exemplo	

Os resultados obtidos, a partir das respostas vagas, evidenciam que os estudantes não conseguem assimilar os conteúdos com o seu cotidiano, ou seja, não conseguiram assimilar que quando se trata do processo de lavagem da roupa usada por eles no dia a dia, realizado constantemente em suas casas, é a química que está por trás de tudo e garante o seu retorno para um novo uso. Isso nos mostra que os estudantes não têm uma concepção clara de que a química está presente em tudo que os rodeia, sentem-se confusos e não conseguem responder as questões com clareza. Para eles a única química envolvida no processo de ambas as máquinas de lavar são os produtos de limpeza. Desconhecem o papel da química e da física no funcionamento desse equipamento elétrico.

Após o pré-teste a intenção de usar o aparelho tecnológico e a partir dele contextualizar os conteúdos de química, acabou se transformando numa situação de estudo, onde foi possível trabalhar diferentes conceitos científicos com determinado conteúdo.

A situação de estudo utilizada teve embasamento no artigo: Situação de Estudo na Área de Ciências do Ensino Fundamental que é uma proposta de organização do ensino de ciências, em desenvolvimento no GIPEC-UNIJUÍ - Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da UNIJUÍ. Trata-se de uma orientação para o ensino e a formação escolar tentando superar visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdos de ciências entre si e, também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar.



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

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Segundo o GIPEC (2003), a escola é a instituição social que busca proporcionar à aprendizagem as novas gerações e, no entanto, é sempre criticada pelo pouco desenvolvimento intelectual produzido na maioria das crianças e jovens que permanecem nela por muitos anos. Esse fracasso não pode ser atribuído, simplesmente, aos sujeitos que vão à escola e nem às outras instituições de forma generalizada. Também, não se pode falar de uma escola genérica, sem mencionar seus componentes curriculares e os educadores que têm a responsabilidade de desenvolvê-los.

Para o desenvolvimento da proposta o conteúdo inicial teve uma abordagem com característica interdisciplinar, onde através de um artigo da revista Química Nova na Escola: Lavagem a seco, contou-se um pouco da história de como surgiu a máquina de lavar a seco, onde o criativo alfaiate de Paris, chamado Jolly Belin, começou a usar um novo método para limpeza de roupas desgastadas. Ele descobriu que um combustível comumente utilizado em lamparinas o canfeno, era eficaz para remover algumas das manchas mais comuns dos vestuários que chegavam à sua tinturaria. O canfeno podia substituir a água durante a lavagem sem causar encolhimento, perda da cor, enrugamento ou distorções das características da costura. Então, esse novo método de limpeza começou a ser chamado de lavagem a seco.

Após uma breve explicação de como surgiu o método de lavagem a seco, refletiu-se sobre as partes que compõe a máquina de lavar que vai desde a tampa, fios até as engrenagens, ou seja, os diferentes sistemas materiais que constituem toda a química que está envolvida na construção deste aparelho tecnológico. Debateu-se também quais as vantagens e desvantagens da lavagem a seco, quais os impactos ambientais que podem ocorrer e qual a importância de conhecer as propriedades dos solventes envolvidos neste processo de lavagem.

Após o conteúdo propriedades coligativas foi introduzido, buscando contextualizá-lo através da máquina de lavar, facilitando assim a compreensão de fenômenos químicos simples ou complexos que ocorrem diariamente.

As propriedades químicas estudadas foram: abaixamento e aumento da pressão de vapor, elevação da temperatura de ebulição, abaixamento da temperatura de fusão, variação da pressão de osmose.

A relação da máquina de lavar a seco com as propriedades coligativas foi exposta através da ideia de que lavar a seco significa lavar por meio de fluido ou solvente não aquoso, isto é, trata-se de um processo que limpa sem utilizar a água. Dessa forma, apesar de o nome ser lavagem a seco, o processo deixa o que está sendo lavado molhado, mas usando um solvente orgânico no lugar da água, o qual poderá ser facilmente evaporado ao final do processo. Para acontecer essa mudança de estado de agregação precisamos conhecer as propriedades das soluções que dependem do solvente utilizado e da concentração do soluto e não da natureza deste.

O processo de lavagem a seco ocorre sob uma determinada temperatura, e isso está diretamente relacionado ao solvente utilizado e se não conhecermos as propriedades coligativas deste solvente, um exemplo, a



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

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

temperatura de ebulição algumas roupas podem não ficar completamente secas ao final do processo, enrugam e inclusive alguns tecidos mais sensíveis danificados.

Finalizando o conteúdo foi comparada a lavagem a seco com a lavagem de uma máquina com água, as vantagens e desvantagem e quais são os impactos ambientais que ela causa que vai desde a eutrofização por causa da ação dos detergentes, a grande toxicidade dos solventes orgânicos utilizados no processo até o processo de dureza da água que acaba prejudicando as tubulações de nossas casas, o que permitiu fazer relações com questões voltadas para o meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do trabalho desenvolvido que utilizou a máquina de lavar roupas como uma proposta de ensino, um tema gerador, ou seja, uma situação de estudo para desenvolver os conteúdos de química do 2º ano do ensino médio, foi aplicado um novo questionário, um pós-teste a fim de fazer o levantamento das respostas pertinentes a construção do conhecimento nesta etapa.

O pós-teste foi composto pelas seguintes questões:

1) Você imaginava que existia tanta química, num aparelho tecnológico?

2) Como as propriedades coligativas estão relacionadas ao solvente da máquina, qual a importância de conhecer bem essas propriedades?

Pode-se observar que um número bastante expressivo de estudantes, não imaginava que existia toda essa química por trás de uma máquina de lavar e a maior parte conseguiu relacionar a importância dos conteúdos de química. Ao conhecerem as propriedades químicas mais importantes das soluções, os estudantes conseguiram associar com o funcionamento da máquina, o porquê do líquido evaporar e, além disso, associar com outros exemplos comuns no dia a dia deles, como a água, acetona e o álcool não evaporarem todos ao mesmo tempo.

Essa metodologia utilizada serve de orientação para o estudo e supera as metodologias tradicionais na medida em que se articula saberes de Química entre si, com saberes do cotidiano, trazidos da vivência dos estudantes, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar e com um novo olhar que procura romper com a separação entre a ciência e a tecnologia tornando-se uma situação de estudo.

Santos e Mortimer (2001) afirmam que a ciência é vista como uma atividade neutra, restrita a especialistas que trabalham autonomamente em busca de um conhecimento universal e desinteressado sem responsabilidade sobre seu uso e consequências. O que de certa forma contribui para formação



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

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

de um pensamento crítico capaz de agregar opiniões que podem ser atribuídas ao conhecimento científico e tecnológico.

É preciso entender que a ciência faz parte do contexto, da vida e que o seu entendimento é fundamental para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos a fim de se estabelecerem como cidadãos críticos do mundo em que vivem. Para tanto, é fundamental que o professor auxilie seus educandos a se constituírem como sujeitos autônomos a fim de que possam entender a ciência como construção humana, sujeita a implicações favoráveis ou não a sua realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho, verificou-se que os estudantes possuem noções sobre os conhecimentos científicos, mas é preciso ressignificar ou reavaliar estes conhecimentos perante os conceitos científicos estudados a fim de que possam estabelecer relações com a realidade. Mas mesmo com essa metodologia para ajudar na construção do conhecimento, alguns estudantes não associaram a importância do tema com o cotidiano.

Acredita-se que o enfoque em CTSA revela uma imagem mais completa e mais real para conseguir associar o conteúdo com o seu cotidiano e perceber que temos a capacidade de intervir e melhorar a qualidade de vida das pessoas, bem como mobilizar atitudes em relação aos problemas ambientais.

O educador de hoje tem um novo desafio, pois são novos tempos, a educação está passando por uma reformulação e o bom professor vai ser aquele que refletirá sobre a sua prática e que buscará sempre inovar para cada vez mais cativar o estudante, mesmo sabendo que em muitos casos a indisciplina toma conta da sala de aula.

De forma geral, este trabalho também deixa evidente a necessidade de se utilizar uma metodologia que estimula a introdução de atividades mais dinâmicas e acabar de vez com a concepção mecanicista de aprendizagem que valoriza a reprodução, o que é possível através do trabalho com temas geradores ou através de situações de estudo.

A profissão de professor (a) é um desafio constante e só cabe a ele (ela) encontrar as ferramentas necessárias para transformar o processo de ensino-aprendizagem de modo a atingir as necessidades e melhorar a sociedade em que vivemos.

REFERÊNCIAS

BORGES, L.D; MACHADO, P.F.L. **Lavagem a seco. Química Nova**, v. 35, p. 11-18. 2013.



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

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA (1999): **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais**. Brasília: SEMT.

CHASSOT, Attico Inácio. **Sete escritos sobre educação e ciências**. São Paulo, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. **Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências**. 2004.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S(Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. Ciência & Educação, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; SCHENETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 3. ed, 2003.

PINHEIRO, N.A.M, MATOS, E.A.S.A, BAZZO, W.A. **Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio**. 2007.