

# Abordagem CTSA: técnicas de separação de mistura presentes no cotidiano um caminho para o empoderamento e a motivação intrínseca do alunado no processo de ensino-aprendizagem.

Jordhan Willamys Bezerra Cavalcanti (IC)<sup>1\*</sup>, Marayza da Silva Bezerra (IC)<sup>1</sup>, José Ayron Lira dos Anjos (PQ)<sup>1</sup>

[\\*jordhangst@hotmail.com](mailto:*jordhangst@hotmail.com)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Rodovia BR-104, Km 59, s/n - Nova Caruaru, Caruaru - PE, 55002-970

*Palavras-chave: CTSA, Experimentação, Cotidiano.*

## Resumo

Considerando as dificuldades envolvidas na educação no nível médio, fazer uma relação entre a sociedade, o ambiente, a ciência e a tecnologia é primordial a um posicionamento responsável no que se refere a diversas escolhas que estão presentes no dia a dia. Esse artigo traz uma proposta diferenciada no ensino do conteúdo “separação de mistura. Teve por finalidade abordar conceitos e procedimentos relacionados à temática a partir de problemas presentes no cotidiano. Utilizando a experimentação e a perspectiva de que cada novo conhecimento, inclusive o científico/escolar, é construído partindo-se do conhecimento prévio de cada aluno. A atividade foi realizada em uma escola estadual de Caruaru/PE e teve como tema: “A química no cotidiano”. Notou-se que os alunos conseguem aprender de forma mais significativa fazendo uma relação entre o conteúdo estudado e seu dia a dia. Assim levando os mesmos a serem cidadãos críticos e reflexivos diante dos fenômenos investigados.

## Introdução

É notório que o ensino da química na educação básica, e em especial no ensino médio, tem enfrentado grandes desafios. Desafios esses, decorrentes da rejeição à exigência de uma posição passiva na assimilação dos conteúdos pelos alunos, além de uma abordagem na qual esses conteúdos estão apartados da realidade. Uma vez que os estudantes não veem relação do conhecimento escolar com sua vida cotidiana, causa então um desinteresse pela matéria e contribui para um desprestígio do conhecimento científico aprendidos nas escolas em relação às informações veiculadas pela mídia muitas vezes fundamentadas no senso comum.

Por causa dessa problemática é necessário que o professor possibilite a construção do conhecimento científico pelo aluno a partir de conhecimentos prévios dos mesmos, utilizando o cotidiano como espaço de ligação entre o conhecimento popular adquirido e o conhecimento científico em construção.

Quando falamos em cotidiano, muitas vezes há um tipo de consenso, principalmente entre professores do ensino médio. O termo é amplamente conhecido e, aos olhos da maioria, é uma abordagem fácil de ser colocada em prática. Contudo, alguns trabalhos de pesquisa apontam que essa percepção de simplicidade é na verdade um equívoco.

O termo “cotidiano” há alguns anos vem se caracterizando por ser um recurso com vistas a relacionar situações corriqueiras ligadas ao dia a dia das pessoas com conhecimentos científicos, ou seja, um ensino de conteúdos relacionados a fenômenos que ocorrem na vida diária dos indivíduos com vistas à aprendizagem de conceitos (Delizoicov; Angotti e Pernambuco, 2002; Santos e Mortimer, 1999). O que acontece é

que muitas vezes no ensino da química, o cotidiano virou uma espécie de modismo com simples propósito de ensinar somente os conceitos científicos (Chassot, 2001). Jiménez Lizo, Sanches Guadix e De Manuel (2002) apontam que o estudo nessa perspectiva utiliza os fenômenos cotidianos nas aulas como exemplos imersos em meio aos conhecimentos científicos teóricos numa tentativa de torna-lhes mais compreensíveis.

Na coleção Guia de Livros Didáticos PNLD 2015/2016/2017 (Brasil, 2015), são observadas várias situações nas quais o conhecimento químico é vinculado ao cotidiano do aluno; contudo, para permitir uma construção mais crítica e reflexiva do assunto em diferentes âmbitos da sociedade, há a necessidade de problematizações mais profundas dos temas. É sempre bom destacar que o diálogo entre áreas da ciência é indispensável à compreensão do problema ou situação e conseqüentemente da própria ciência e no livro esse diálogo é apresentado de forma breve no final de cada capítulo estudado.

Assim como todos os âmbitos da sociedade passam por modificações e rupturas, a educação, e em especial o ensino de química, também está passando por modificações, várias correntes já foram quebradas, e várias propostas de ensino contextualizado e significativo tem alcançado mais professores.

Diante da necessidade de uma contextualização sistematizada dos saberes científicos nas aulas de química surgiu uma abordagem, a qual é bastante recente, que utiliza a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e suas correlações como caminho de construção do conhecimento significativo.

No que diz respeito às finalidades do ensino médio, a lei esclarece no art. 35 seus objetivos formativos, dos quais dois incisos se relacionam diretamente com a abordagem CTSA:

II - A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Diante desses incisos podemos observar claramente que o ensino da química no nível médio com enfoque CTSA é uma urgência no país. Chassot (2003) afirma que hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e tecnológicos. O aparecimento da proposta CTSA desde a década de 60, e mais difundido nos dias atuais, pôde contribuir para a compreensão do significado da ciência e da tecnologia na vida humana e social, de modo a gerar protagonismo diante das inúmeras questões políticas, sociais e ambientais.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Federal n. 9.394), aprovada em 20 de dezembro de 1996, propõe uma superação da antiga visão referente à educação, e em destaque ao Ensino Médio, antes organizado em duas principais tradições: a pré-universitária e a profissionalizante. Agora se pauta na

formação de cidadãos críticos e reflexivos na sociedade e sua capacitação permanente, seja para continuar os estudos ou para se inserirem direto no mercado de trabalho (BRASIL, 1999).

Esse trabalho tem como objetivo a proposição de uma abordagem que visa despertar no aluno o interesse pela química aguçando sua curiosidade, capacidade de observar, descrever, de estabelecer relações, a partir de situações presentes no seu cotidiano e utilizando a experimentação no auxílio para a construção do conhecimento, pois segundo Hodson, (1988) qualquer método didático que faça com que o aprendiz seja ativo, mais do que passivo, está de acordo com a ideia de que os alunos aprendem melhor pela experiência direta. Giordan (1999) afirma que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos levando-os, ludicamente, a obter uma melhor compreensão dos temas trabalhados. Com isso levará o aluno a construir um conhecimento significativo e a perceber os processos de separação de mistura através de experiências vividas no seu dia a dia.

## **Metodologia**

Foi realizado um workshop com o tema: “A química no cotidiano”, onde teve como objetivo trabalhar temas voltados à química, em específico dentro do assunto de separação de misturas, que envolvesse o cotidiano dos alunos, levando os mesmos a refletirem, utilizando-se da abordagem CTSA, os diferentes fenômenos observados.

A princípio foi explicado aos educandos os conceitos que envolvem a separação de misturas e as diferentes técnicas, no qual eles poderiam ver toda a teoria em volta do assunto. A turma foi dividida em seis grupos onde cada grupo ficou responsável por um tema, que foram: tratamento da água nas lavanderias de jeans, lixo eletrônico, coleta seletiva, resíduos químicos, tratamento de água na Compesa de Caruaru e tratamento de esgotos.

Sobre o primeiro tema: “tratamento da água nas lavanderias de jeans” os alunos fizeram uma pesquisa de campo na lavanderia X, onde foi realizada uma análise dos processos de lavagem do jeans e descarte da água utilizada, levando em conta as técnicas de separação envolvidas no processo, assim como a parte sustentável. No tema "lixo eletrônico", foi trabalhado o conceito de catação, onde os alunos separaram o lixo considerado eletrônico para que fosse deixado em um lugar adequado para seu devido fim. Ao apresentar o trabalho, explicaram os riscos ao meio ambiente do descarte indevido e como descartar corretamente o lixo eletrônico.

Ao trabalhar o tema "coleta seletiva" foi analisada a importância do processo de catação para a reciclagem, onde o lixo deve ser dividido em orgânico, papel, plástico e vidro para facilitação do seu fim e as consequências do descarte indevido para o meio ambiente e saúde pública. O tema “resíduos químicos” foi trabalhado de forma que os alunos puderam identificar quais os meios mais seguros de separar os resíduos químicos e descartá-los no meio ambiente, de forma que não o agrida. No tema "tratamento de água na Compesa de Caruaru" foi trabalhado o processo pelo qual a água passa até chegar às torneiras de nossa casa. Como a questão do tratamento de esgotos é uma realidade da própria escola, houve uma grande necessidade da análise do rio que se encontra muito poluído, das condições de sobrevivência dos animais e dos riscos à saúde humana.

Todos os trabalhos foram apresentados em forma de cartazes e também foram confeccionados maquetes e experimentos trazendo simulações de tratamentos, como por exemplo, uma simulação do tratamento de água da Compesa. Os trabalhos desenvolvidos pelos alunos foram apresentados para todos os presentes no corpo escolar durante o turno matutino.

A abordagem CTSA foi considerada a partir do desenvolvimento do tema sustentado pela relação entre a ciência estuda e o cotidiano, a tecnologia envolvida nos possíveis processos químicos, a importância social dos temas e os impactos que os mesmos podem causar no meio ambiente.

## Resultados e Discussão

A proposta de ensinar “separação de mistura” através da perceptiva CTSA foi de grande proveito para construção do conhecimento científico no espaço escolar. Houve um grande engajamento dos alunos e dos outros integrantes do corpo escolar, como mostrado na **Figura 1**. A atividade realizada pôde confirmar a visão de López e Cerezo (1996) a respeito de CTSA, pois os mesmos tratam essa proposta como uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, políticos, éticos e socioeconômicos.

No momento da apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos surgiram vários questionamentos tanto por parte dos que ministravam o trabalho quanto daqueles que assistiam, assim chegando a despertar no alunado a curiosidade pela ciência.

Percebemos o aprendizado dos conteúdos de separação de mistura a partir de experiências cotidianas, tanto pelas conversar informais quanto pelo debate feito com os discentes que apresentaram, logo após as respectivas apresentações. Esse aprendizado é favorecido pelo maior envolvimento do aluno no processo de construção do conhecimento, consequência do maior interesse em aprender. Essa motivação intrínseca pode ser referenciada a partir das falas dos alunos como retrata o aluno A quando arguido sobre a atividade: *“Desse jeito fica mais fácil aprender química e entender qual técnica de separação é mais utilizada para determinado processo.”* Esse processo de ensino-aprendizagem foi realizado em parceria com todos os âmbitos da escola. Outro discente B que participava das apresentações falou: *“É a primeira vez que vejo a escola toda querendo aprender química (risos)”*.

No que se refere à motivação intrínseca, ou seja, relativa ao próprio processo de aprendizagem, decorrente do empoderamento que o “conhecer” propicia, nos remetemos aos resultados apresentados na pesquisa de Solbes e Vilches (1992) que afirma que CTSA é uma proposta de ensino muito eficaz para a ciência nos dias de hoje, pois faz o aluno estar frente a frente com a realidade, tendo um pensamento reflexivo e crítico diante da ciência e da sociedade. Pensamento que confere com o relato do aluno C: *“Estudando química desse jeito (visão CTSA), consigo ver as realidades da vida com outros olhos”*.

Pôde-se observar, através da **Figura 2**, uma experimentação feita para simular o tratamento de água na Compesa de Caruaru. Nessa simulação foi utilizado pelos alunos: pedras, areia grossa, areia fina, carvão ativo, algodão, solução de sulfato de alumínio saturada e solução de hidróxido de cálcio saturada, onde a água que

inicialmente estaria imprópria para o uso, passaria por essas diversas fases de limpeza até que ao final de todo processo apresentasse um aspecto de purificação se tornando mais propícia para o reuso, como mostrados na **Figura 3**.

Mesmo não tratando de desinfecção, na qual os diversos microrganismos são eliminados com a adição de cloro e em algumas estações a água recebe flúor, essa simulação fez com que os alunos refletissem outras técnicas de separação presentes no tratamento da água, como por exemplo, a decantação que se mostrou necessária por duas vezes durante o procedimento sendo realizada mantendo-se a mistura em repouso seguido da transferência do sobrenadante para outro recipiente. Os alunos perceberam que apesar de envolver aparelhos diferentes e ser realizado em uma escala muito menor estavam diante de uma decantação, que na estação de tratamento, é aplicada para a deposição dos flocos de sujeira no fundo do decantador.

Os alunos observaram a floculação, isto é, adição de sulfato de alumínio ou de cloreto de ferro e cal, que são substâncias que aglutinam as impurezas. E também observam a filtração que retém as partículas que não foram separadas na decantação. As técnicas de separação de mistura usadas acima são semelhantes ao do tratamento dos esgotos e ao tratamento de água nas lavanderias de jeans e foi discutido basicamente com a mesma perspectiva.

Quando foi tratado o tema “resíduos químicos”, enfatizou-se a parte dos efluentes que as indústrias da região jogam no rio Ipojuca (rio que corta parte da cidade) e pôde-se observar por parte dos alunos uma maturidade invejável no que se diz respeito à consciência ecológica e sustentável. Essa maturidade foi refletida através da solicitação dos mesmos a um encontro com os líderes das indústrias para o diálogo, o qual os alunos iriam mostrar os pontos negativos da emissão desses efluentes no rio.

Essa mesma consciência ambiental foi observada no grupo que tratou de “pilhas e baterias” enfatizando, não só o processo de catação, mas o descarte desse tipo de material. Isso foi concretizado por uma ação a nível de escola feita pelos próprios alunos que conscientizaram o corpo escolar a respeito do descarte indevido desse tipo de material. Os alunos assim arrecadaram as pilhas e baterias de todos os membros da escola e colocaram em uma caixa a qual foi entregue para o descarte correto.

O mesmo aconteceu com o grupo que trabalhou com o tema “coleta seletiva”, foi feito por parte dos alunos uma intervenção à diretoria da escola solicitando a conscientização e a necessidade de separar o lixo dentro do ambiente escolar. Essa solicitação foi aceita e atualmente a escola possui os “baldes de lixo” devidamente separados para que assim o lixo possa ser descartado e até mesmo reutilizado de forma correta e sustentável, servindo também para a fabricação de diversos materiais recicláveis.

O grupo que trabalhou a análise de esgotos teve em vista a própria realidade da escola onde o rio que se situa próximo a escola encontra-se em um estado precário, totalmente poluído. Observaram que um dos principais motivadores da poluição da água é o escoamento dos esgotos das casas em torno do rio. Os estudantes ao trabalhar essa temática puderam analisar a água e os riscos que traz à população e principalmente as pessoas que moram em torno do rio. Os alunos que ficaram responsáveis pela temática “Tratamento de água nas lavanderias de Jeans”, escolheram uma empresa X e com a autorização do responsável realizaram a análise dos diversos processos que o tecido passa até chegar ao consumidor. Tendo como

foco as técnicas de separação e a água utilizada no processo, os alunos observaram como é o uso da mesma e as formas de descartes no meio ambiente. Na apresentação da oficina foi explicado pelos alunos a realidade que vivenciaram na pesquisa de campo, os resultados e conclusões que chegaram, também foi apresentado amostras de água das diferentes partes do procedimento de lavagem do jeans.

Os alunos explicaram as diversas técnicas de separação de mistura de forma científica, os mesmos planejaram ações tecnológicas e soluções de problemas sobre os temas, levando em conta a importância para o âmbito social, já que os temas foram divididos em função da realidade que cada vive em seu cotidiano.

Podemos destacar algumas ações como: o processo de reciclagem do lixo na escola(já que antes a escola não possuía), a arrecadação de pilhas e baterias de forma sustentável , ao encontro com os líderes das indústrias para o diálogo solicitado pelos alunos os quais mostrariam os pontos negativos da emissão desses efluentes no rio Ipojuca, a observação crítica diante do tratamento de água tanto das lavanderias de jeans quanto da Compesa de Caruaru e dos esgotos que “cortam” a escola. Toda essa relação da ênfase CTSA com o cotidiano nos remete àquilo que Santos e Mortimer (2000) discutem, pois os os mesmos consideram um currículo com ênfase CTSA quando ele trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social

Através desse Workshop, trabalhando diversas técnicas de separação de mistura, pôde-se observar a construção de um conhecimento significativo por parte dos alunos e membros da escola, devido ao uso do “cotidiano” como espaço de conhecimento sustentado pela abordagem CTSA.



Figura 1-Foto autoral-Apresentação da atividade para o Corpo Escolar



Figura 2- Foto autoral-Simulação do tratamento de água



Figura 3- Foto autoral-Materiais

## Conclusão

Através da aplicação dessa atividade na escola estadual em Caruaru-PE, pôde-se observar o desenvolvimento de cada aluno no processo, desde a pesquisa até a realização da atividade. Por meio de conversas informais com os alunos, foi notado por partes deles uma proximidade entre os conteúdos estudados em sala e sua vida

cotidiana. Pôde-se destacar também o aprendizado de conceitos básicos da química como: substância mistura e as diversas separações existentes, solução, reagente, produto, densidade, massa, assim como o nome de vários elementos químicos ,os quais foram encontrados durante o processo. Como um dos grandes focos desse trabalho foi instigar o educando a ser um cidadão reflexivo e crítico diante das diversas situações em seu cotidiano, a temática envolvendo o meio ambiente se tornou peça chave para essa abordagem, tendo em vista que problemas ambientais, como por exemplo, a poluição dos rios e o descarte indevido da água proveniente das lavanderias de jeans, fazem parte da realidade do alunado.Com isso foi possível construir e atingir mais do que o esperado pela atividade, quando a mesma estava sendo elaborada e pensada.

## Referências

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001. (Coleção Educação em Química).

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J.A. Física - formação geral. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Magistério).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. e PERNAMBUCO, M.M.E. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. Anais... Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999

JIMENEZ-LISO, M.R.; SANCCHE-S-GUADIX, M.A. e MANUEL, E.T.D. Química cotidiana para a alfabetização científica: realidade o utopia? Educação Química 13, n. 4, 2002.

HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999

LÓPEZ, J. L. L.; CEREZO, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos S. A., 1996. p.225-252.

SANTOS, W. L. P. dos; 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.133-162, 2000.