

# **O PROBLEMA DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS URBANOS DA CIDADE DE CUITÉ - PB: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM OS ALUNOS DA ESCOLA ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA POR PROJETO**

**Cosme Silva Santos (UFCG); Jonh Anderson Macêdo Santos (UFCG); Maria Lidiane de Macêdo Araújo (UFCG); Rayane de Oliveira Silva (UFCG); Francisca Taíse da Silva Araújo (UFCG); Josefa Aqueline da Cunha Lima (UFCG); Maria da Conceição Costa (UFCG); Claudia Laís Araújo Almeida (UFCG); Tereza Neumann Vasconcelos Porto (OVS); Marciano Henrique de Lucena Neto (UFCG)**

## **Introdução**

O ensino ainda hoje praticado nas escolas da educação básica é caracterizado por ser predominantemente disciplinar, com sequencia linear e fragmentada dos conteúdos, além de ausência de relações autênticas entre os conceitos vistos em sala de aula e o contexto social no qual os educandos estão inseridos. Esse modelo de transmissão-recepção, tido como tradicional, tem causado um forte desinteresse dos estudantes nas aulas de química. Esse panorama evidencia a necessidade de contextualização dos conteúdos de química, de maneira a propiciar uma aprendizagem não superficial dos conceitos e sua utilização para entendimento dos fenômenos que ocorrem no mundo.

O atual modelo de ensino, meramente transmissivo, é denominado por FREIRE (1996) como educação bancária, em que o professor, único detentor do conhecimento, deposita no aluno uma grande quantidade de conteúdos, sem que este, em nenhum momento realiza reflexão sobre as informações transmitidas, tendo dessa maneira, uma posição passiva no processo ensino-aprendizagem. Ainda para esse autor, em vez dessa condição de passividade, o educando deve se transformar em real sujeito da construção e reconstrução do conhecimento, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim, pode-se falar realmente em saber ensinado, em que o objeto ensinado é aprendido na sua razão de ser e, nesse enfoque, aprendido pelos educandos.

Como forma de superar as habituais aulas de química, o presente trabalho foi desenvolvido tendo como base a Pedagogia por Projetos, a qual, nos últimos anos, se tornou uma alternativa importante na criação de situações de aprendizagens, que proporcionam a construção de saberes que vão além do espaço de sala de aula. Na

literatura, alguns trabalhos (ROSA e ROSSI; MENESES e FARIA, 2002; SILVA et al, 2008; SANTOS e GUIMARÃE, 2010) relatam experiência com bons resultados no que diz respeito a participação e interesse dos alunos nas aulas e uma maior compreensão dos conceitos inerentes aos projetos.

A nossa concepção de ensino através de projeto se aproxima das ideias de PAULINO FILHO e cols. (2004), que o definem como:

*[...] propostas pedagógicas disciplinares ou interdisciplinares, compostas de atividades a serem executadas pelos alunos, sob a orientação do professor, destinadas a criar situações de aprendizagem mais dinâmicas e efetivas, atreladas às preocupações da vida dos alunos pelo questionamento e pela reflexão, na perspectiva de construção de conhecimento e da formação para a cidadania e para o trabalho. (Paulino Filho e cols., 2004, p. 266)*

O ensino por projeto como mencionado por HERNANDEZ E VENTURA (1998), exibe características próprias que rompem com a tradicional organização curricular das escolas, do rigor do planejamento dos livros didáticos e do professor, apatia e participação quase sempre muita discreta dos alunos nas aulas, além de aprendizagem unidimensional. O desenvolvimento de um projeto de trabalho apresenta uma multiplicidade de caminhos de aprendizagem, em que professores e alunos participam de uma rede de cooperação, com cada qual dando sua contribuição na realização das atividades. Dessa maneira, o professor torna-se cada vez mais um orientador ou guia, problematizando o conhecimento a partir de situações particulares, de conflitos e questionamentos. Nessa perspectiva, os estudantes adquirem capacidades, tais como autodireção, invenção, síntese, tomada de decisões e comunicação (MENESES e FARIA, 2002).

O uso de temas transversais no cerne dos projetos abre uma perspectiva real para que o professor dialogue com os alunos e abra mais espaço no seu planejamento para que o aluno construa a sua autonomia, sendo, de fato, um sujeito ativo da sua aprendizagem (SILVA et al, 2008). Confiantes no poder de emancipação dos alunos pela utilização de temas geradores desenvolveu-se um projeto de ensino intitulado “*Avaliação do impacto ambiental dos resíduos urbanos da cidade de Cuité-PB*” com a pretensão de chamar a atenção do alunado de duas turmas do 2º Ano do ensino médio

da escola Orlando Venâncio dos Santos, pertencente à Rede Estadual de Ensino da Paraíba, para poluição do solo e da água causado pela disposição a céu aberto dos resíduos urbanos da referida cidade.

Nesse sentido, procuramos a partir do tema estruturador “Lixo”, trabalhar alguns conteúdos de química levando em consideração aspectos sociais, ambientais, tecnológicos e políticos que possibilitasse uma visão tanto local como global do assunto. Para tanto, buscamos alcançar os seguintes objetivos:

- Mostrar como a produção do lixo está relacionada com diversos fatores, que perpassam pelo crescimento populacional, urbanização das cidades, consumo de produtos descartáveis e o modelo econômico adotado no país;
- Utilizar o projeto para sensibilizar os educandos quanto aos perigos da cultura do consumismo na geração de resíduos com potencial contaminante do meio ambiente, além de salientar a importância da reciclagem como forma de diminuir os impactos ambientais causados pela ação antrópica;
- Usar a temática do lixo para ensinar alguns conceitos químicos de maneira contextualizada, relacionando-os com problemas reais vivenciados pelos alunos em seu cotidiano;
- Conhecer a destinação final dada para resíduos urbanos da cidade de Cuité-PB, levando a reflexão sobre problemas causados pela disposição do lixo a céu aberto, bem como, discussão de possíveis soluções, como a construção de aterro sanitário e/ou outras medidas que diminuam a poluição da água e solo da região;
- Aprender como são realizadas algumas análises físico-químicas da água e do solo e como estas podem ser utilizadas na averiguação do real estado de contaminação provocado pela degradação dos diversos tipos de resíduos;

### **Caracterização da área em estudo**

Na cidade de Cuité situada no Curimataú paraibano, os dejetos urbanos gerados por uma população de aproximadamente 20 mil habitantes são depositados a céu aberto em uma área verde localizado a 2 km da zona urbana do referido município. Nas proximidades do lixão, são encontradas casas, no qual algumas famílias residem. Estas famílias convivem diariamente com o mau cheiro e uma grande quantidade de insetos provenientes do lixão. Em contraste, nesta área também encontra-se uma rica fonte

d'água a partir de olhos d'água, estas fontes permanentes ajudaram a criar uma rica vegetação. A barragem dá um aspecto singular ao local, captando toda a água das chuvas e das fontes subterrâneas. Na época do inverno, a água da chuva cria belas cachoeiras (figura 1) atraindo parte população e outros visitantes.



Figura 1: cachoeira do sítio Ingá.

Como o lixão está localizado na parte mais íngreme da região, a água das chuvas acaba arrastando lixo e chorume por uma grande parte das áreas envoltas do lixão, contaminando o solo e as águas superficiais e subterrâneas. Essa situação impossibilita o uso das cachoeiras como fonte de lazer para população.

### **Desenvolvimento do trabalho**

A escolha e planejamento do projeto foram realizados a partir de discussões entre os bolsistas do PIBID-Química e a professora das turmas, com alunos. O eixo temático Lixo foi escolhido devido relevância deste na vida cotidiana dos alunos, além da possibilidade de inter-relação com vários conteúdos de química. O projeto foi desenvolvido entre os meses de abril a agosto do presente ano, com duração total de 40 horas. Como a escola conveniada ao PIBID está vinculada ao Ensino Médio e Inovados, onde são realizadas aulas de macrocampo e iniciação científica, os encontros aconteciam duas vezes por semana nas referidas aulas.

No quadro1, apresentamos uma síntese das atividades e conteúdos trabalhados durante a vigência do projeto.

Quadro 1: Distribuição dos conteúdos e atividades que constituíram projeto.

Conteúdo/atividades	Horas/ aula	Conteúdo/atividades	Horas/ aula
---------------------	----------------	---------------------	----------------

Definição do conceito de projeto e as partes e o constituem;	1	Composição química do solo;	2
Apresentação do Projeto: <i>Avaliação do impacto ambiental dos resíduos urbanos da cidade de Cuité-PB</i> ;	2	Propriedades físico-químicas da água: polaridade, geometria, forças intermoleculares, densidade, tensão superficial, ponto de fusão e ebulição;	5
Estudo do artigo “Lixo: Desafios e Compromissos” da Química Nova na Escola;	2	Visita ao lixão para realização de coletas de amostras de água do reservatório e solo do lixão e das proximidades. Além disso, os alunos fizeram entrevistas com catadores de lixo e moradores da região;	4
Discussão sobre o conceito de lixo, classificação, destino final e formas de tratamento;	5	Conceito de análise química, apresentação das análises de solo e água a serem realizadas no decorrer do projeto;	1
Estudo da decomposição orgânica e a química do chorume;	3	Estudo dos conceitos químicos envolvidos em cada análise: misturas e soluções, formas de concentração, ácidos e bases, pH, titulações, reações de precipitação e complexação, dureza;	7
Poluição das águas superficiais, lençóis freáticos e solo causado pelo lixo;	3	Análise físico-química da água, bem como do solo, nos laboratórios de Ciências da escola e de química da UFCG-CES.	10
	<b>Total</b>		40

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na nossa visão, atuando como bolsistas do PIBID há dois anos, constatamos que as dificuldades encontradas no cenário educacional são muitas, principalmente no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem. Mas ao longo do tempo, várias estratégias pedagógicas surgiram com o intuito de superar os problemas enfrentados por esse panorama. O uso da pedagogia por projeto como uma forma de aprimorar a mediação dos conceitos de química, que utilizamos neste trabalho, se mostrou eficiente, pois, diferente do modelo tradicional, procuramos acompanhar o processo de aprendizagem do aluno e entender seu universo cognitivo. Para tanto, através de uma situação de aprendizagem, os alunos foram instigados a trabalhar em grupo, gerenciar conflito de idéias e mostrar seu conhecimento crítico diante de um problema real de seu cotidiano.

Com base nos pressupostos do ensino por projeto, serão mostrados logo a seguir os resultados das análises realizadas durante a vigência do projeto, e a interpretação dos mesmos pelos alunos, destacando a importância e as contribuições do aprendizado para a formação de cidadãos com conhecimento do contexto em que vivem.

Os alunos fizeram várias análises sobre o solo do lixão e da água próximo do mesmo. Os parâmetros físico-químicos analisados foram úteis para que os educandos percebessem a influência do lixão e a problemática que este provoca na água e para o

solo. As amostras de água utilizadas nas análises foram coletas em triplicatas e de diferentes pontos do reservatório da nascente do Ingá, que se localiza a cerca de duzentos metros do local de despejo dos resíduos sólidos da cidade de Cuité. As amostras de solo foram coletadas de três pontos diferentes do lixão e a cerca de cem metros deste. Algumas análises foram realizadas na escola, onde atuamos como bolsistas e outras na UFCG no campus de Cuité (figura 2).



Figura 2: análise referente à dureza total da água realizada na escola.

Para cada análise, foram distribuídos roteiros explicando os procedimentos que os alunos iriam realizar, sendo que cada grupo de alunos eram acompanhados pelos bolsistas. Antes de cada prática foram abordadas regras de conduta em laboratório, bem como uma explicação sobre a utilização de equipamentos e vidrarias. Os resultados dos parâmetros estudados referentes à análise da água estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos referentes à análise da água

PARÂMETRO	AMOSTRA I	AMOSTRA II	AMOSTRA III	VMP
SÓLIDOS TOTAIS (mg/L)	48,65	48,53	48,53	1000
TURBIDEZ	0,397	0,433	1,493	***
CLORETO (mg/L)	678,5	665,6	698,4	250
DUREZA (mg/L)	312,8	299,0	294,3	500
pH	4,65	4,73	4,59	6 a 9
ÁCIDEZ (mg/L)	62,71	64,05	63,15	***

Os educandos compararam alguns resultados obtidos com os estabelecidos pelo Ministério da Saúde e, dessa maneira, puderam constatar que o pH da água, por exemplo, não está dentro dos padrões, assim como o teor de cloreto, sendo que apenas os sólidos totais e a dureza total estão dentro dos padrões de potabilidade. Com base

nesses resultados, os alunos foram instigados a refletir a respeito da potabilidade da água em estudo e através de relatos dos mesmos notamos que os estudantes cresceram criticamente: “ *Essa água pode causar danos à saúde dos moradores locais, porque está ácida*”; “ *Os moradores que vivem próximo do lixão estão correndo o risco de adquirir uma doença porque a água está com uma quantidade de cloro elevada*”.

Essa visão crítica apresentada pelos alunos foi possível devido ao embasamento teórico ocorrido no primeiro momento do projeto com a utilização de aulas expositivas e dialogadas e em entrevista com moradores e catadores (figura 3), na qual os alunos descobriram que o lixão está ativo há cerca 6 anos na referida região e, após a instalação do mesmo, houve o aumento de insetos e doenças.



Figura 3: entrevista realizada durante a visita ao lixão

Com os resultados da tabela 2, os alunos puderam afirmar, depois de algumas discussões, que no solo coletado a cem metros do lixo, a matéria orgânica foi baixa, mas nos três pontos coletados justamente no local de despejo dos resíduos sólidos, a quantidade de matéria orgânica foi elevada. Nesse sentido, os alunos compreenderam que o risco de contaminação da água é muito grande, pois os compostos gerados pela decomposição dos resíduos sólidos podem ser arrastados pela chuva e contaminar o solo e a água em regiões próximas, já que o referido lixão está depositado em um local alto, facilitando a contaminação de outras áreas.

ROSA, et al (2007) defende em estudo sobre caracterização de solo construído sobre aterro que, a presença marcante de chorume no solo pode atuar de forma positiva na elevação do pH. Nesse sentido, os alunos perceberam que nos solos coletado diretamente no lixão, o pH está mais elevado, devido a presença de chorume.

Tabela 2: Parâmetros referentes à análise do solo

PARÂMETRO	AMOSTRA I	AMOSTRA II	AMOSTRA III	AMOSTRA IV
ÁCIDEZ TROCÁVEL (meq/g)	0,020	0,011	0,022	0,050
MATÉRIA ORGÂNICA (g)	6,471	6,267	6,627	5,768
pH	5,82	5,82	6,32	3,9

## CONCLUSÃO

Diante da situação problematizadora e geradora de conhecimento em que foram expostos os alunos, nós bolsistas, percebemos que eles se sentiram envolvidos em todos os momentos do projeto, por se tratar de um problema real e próximo da realidade de cada um. Ao final das atividades os alunos compreenderam muito além dos conceitos químicos envolvidos, estes aprenderam a real problemática sobre a destinação final dos resíduos sólidos, gerados pela população de Cuité, numa área verde afastadas do centro urbano, comprometendo o solo, a água e a vegetação da área envolta do lixão.

## REFERÊNCIAS

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. Paz e Terra (Coleção de Leitura). 5ª Ed, 1996.

HERNANDEZ, F.; Ventura, M.; A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho: o Conhecimento é um Caleidoscópio, 5ª ed., ArtMed: PortoAlegre, 1998.

MENESES, H. C.; FARIA, G. F. Utilizando o monitoramento ambiental para o ensino da química. Pedagogia de projeto. Química Nova. Vol. 26, N°. 2, 287-290, Agosto, 2003.

PAULINO FILHO, J.; NUÑEZ, I. B. e RAMALHO, B. L. Ensino por projetos: uma alternativa para a construção de competência no aluno. In: NUÑEZ I. B. e RAMALHO, B. L. (Orgs.). Fundamentos do ensino-aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o novo Ensino Médio. Porto Alegre: Sulina, 2004, p. 265-283.

SANTOS, D.; GUIMARÃES, O. M. Abordagem por projeto no Ensino de Química: Um relato de experiência em uma escola pública de Antonina-PR. Paraná, 2010.

SILVA, P. B.; et al. A pedagogia de projetos no ensino de química – o caminho das águas da região metropolitana de Recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos. Química Nova na Escola. N° 29, AGOSTO, 2008.

ROSA, A. S.; et al. Caracterização do solo construído sobre aterros de resíduos sólidos urbanos. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciências do Solo. Brasileira Anais. Gramado-RS, 2007.

ROSA, M. I. F. P.; ROSSI, A. V. Mediação interdisciplinar na construção de um projeto de ensino de química: uma análise pautada no dialogo de diferentes saberes. Química Nova na Escola. N° 16, NOVEMBRO, 2002.