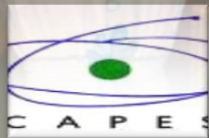




**Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Exatas  
Habilitação em Química**

**JACKELINE DA ROSA MOREIRA**

**Bolsista**



**PIBID**

**UNIPAMPA**



**QUÍMICA**



**Reunião**

**Ter 8:30**

**Qui 17:00**



**Bolsistas:**

Jackeline  
Susete  
Daiana

**Supervisora:**

Cristiane



**Bolsistas de  
Química**

I.E.E. Dinarte  
Ribeiro



**Referencial  
Teórico:  
Estudos  
CTS**



**Metais Pesados  
e Exploração  
Mineral em  
Caçapava do Sul**

**Alfabetizar, muito mais  
do que ler palavras,  
deve propiciar a  
“leitura do mundo”  
(DELIZOICOV, 2006).**

**Turma 102**





## Abordagem CTS

- O currículo CTS está baseado na inter-relação entre a explicação científica, o planejamento tecnológico, a solução de problemas e a tomada de decisões. A partir desta inter-relação seria possível a discussão de aspectos éticos, políticos e socioeconômicos na solução de problemas.

Por meio destas habilidades o aluno será capaz de discutir, por exemplo, a exploração de minérios, seus benefícios e seus efeitos sobre o ambiente, a saúde, os aspectos econômicos a ele relacionados, podendo assim emitir uma opinião baseada em fatores científicos, gerando posteriormente uma ação dentro da sociedade.

## Contribuições da Perspectiva CTS nas atuações do PIBID

- ▶ Abordagem interdisciplinar de forma que a ciência seja estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade.
- ▶ Levar para o cotidiano dos alunos questões relativas a problemas sociais, ambientais e tecnológicos, prepará-los para tomarem decisões significativas em ciência e tecnologia de forma com que possam propor possíveis soluções.

# Metais Pesados e a Exploração Mineral em Caçapava do Sul

A escolha do tema se deu pela relevância do assunto no contexto do município de Caçapava do Sul. Tem-se a notícia do início da exploração dos minérios de Chumbo, Zinco e Cobre (considerados metais pesados) na localidade de Minas do Camaquã, 3º distrito de Caçapava do Sul. Desta forma, objetivou-se trabalhar com os alunos as relações desta possível exploração de metais pesados na região de Caçapava do Sul, bem como fomentar reflexões e discussões sobre quais seriam as consequências positivas e negativas para o município. Buscando, deste modo, trabalhar os conceitos científicos de ligações químicas, alinhados à Química Ambiental, de maneira a interagir com os aspectos socioeconômicos que balizam o contexto atual da sociedade.

## Novo projeto da Votorantim Metais prioriza zinco nas Minas do Camaquã (6887)

Foto: Agência de Imprensa da Votorantim  
Minas do Camaquã



Estimada da empresa é extrair 20 mil toneladas de chumbo e 20 mil toneladas de zinco em concentrado ao ano (Foto: Marcelo Marques/FARUAP, RS)

Como não foi divulgada no dia 20 de janeiro de 2014 pela Agência de Imprensa da Votorantim, em 2013, a Votorantim Metais investiu R\$ 50 milhões em projetos de exploração mineral e é uma das empresas brasileiras que mais aportam recursos em pesquisa de novas jazidas no Brasil. Com a mira no mercado nacional e internacional, a companhia, em 2013, aportou recursos em pelo menos três grandes projetos de zinco e cobre, são eles: Alumina Rondón (PA), Arapuanã (MT) e Santa Maria (RS).

O primeiro projeto desatado da Votorantim Metais no País é o de zinco de Santa Maria, nas Minas do Camaquã, em Caçapava do Sul (RS), o projeto é uma joint venture com a Mineração Langold Brasil. O depósito tem recurso mineral de 1+ milhões toneladas e está localizado em uma área fértil para zinco, chumbo e cobre, numa região com boas perspectivas futuras iniciais para investimentos.

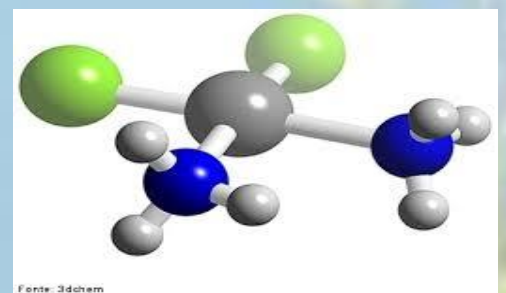
No caso de Santa Maria a produção, inicialmente estimada em 20 mil toneladas de chumbo e 20 mil toneladas de zinco em concentrado ao ano, será transportada por caminhões até Juiz de Fora, ou por navio através do porto de Rio Grande (RS). Esse se trata de um projeto menor se comparado aos outros dois, e a mineradora irá investir por volta de R\$ 300 milhões na mina a céu aberto de vida útil estimada em 20 anos com 800 funcionários.

Questionado sobre as incertezas que a indefinição do novo marco regulatório ainda trazem, o diretor de Exploração Mineral conta que a visão da empresa sobre o mercado ainda não é das melhores, mas a expectativa é de que nos anos a serem, isso mude e a Votorantim Metais consiga ter seus produtos em uma situação mais adequada em relação às commodities.

"Nossa visão é que o marco regulatório vigente já é muito bom e ele proporcionou o crescimento do setor mineral brasileiro de forma excelente, o que levou ao volume total de investimentos previstos nos próximos cinco anos de US\$ 75 bilhões. Sobre o novo código, temos muitas preocupações, uma delas é a sua característica altamente discricionária que dá muito poder aos órgãos reguladores, há também a falta de clareza do código, o que não deixa expressamente claro como ele deve funcionar, ocasionando insegurança jurídica. Por fim, existe seu caráter burocrático, que vai contra a situação de investimentos, pois, como é gerido por contratos, irá elevar o nível de burocratização, atrasando projetos e investimentos, contudo, o mais preocupante para o setor é o que longe os direitos adquiridos, pois o código não deixa ainda claro muitos pontos, e isso passa insegurança ao mercado", finaliza.

# Principais Conceitos Abordados

- Química e geociências: viagem ao centro da Terra;
- Tabela periódica: De onde vêm os elementos químicos?
- História dos Metais;
- A evolução da sociedade e da tecnologia após a descoberta dos metais;
- Toxicidade dos metais;
- Ligações químicas: tipos de ligações químicas.
- Propriedades físicas dos metais: estados físicos da matéria, densidade, maleabilidade, ductibilidade, condutividade elétrica;
- Suficiência Energética x Paz Mundial;
- Impactos sociais e Ambientais da exploração de metais pesados em Caçapava do Sul;
- Avanço tecnológico x descarte e reciclagem de resíduos contendo metais pesados;
- Legislação ambiental;



# Descrição das Intervenções

## **1 – Aula expositiva dialogada**

- Química e geociências: de onde vêm os elementos químicos?
- Alquimia e os metais;- A influência da descoberta dos metais para o desenvolvimento da Humanidade?

## **2 – Aula expositiva dialogada**

- Metais Pesados: vilões ou mocinhos?
- O que são metais pesados?
- Os alunos preencheram uma pesquisa em que deveriam mostrar-se a favor ou contra a exploração de Chumbo, Zinco e Cobre em Caçapava do Sul.

## **3 – Caso Simulado**

Os alunos debateram sobre o início da exploração de Chumbo , Zinco e Cobre no interior do município de Caçapava do Sul. A turma foi dividida em dois grupos; um grupo defendeu o ponto de vista dos empresários, visando o desenvolvimento econômico e geração de empregos e o outro grupo defendeu o ponto de vista dos ambientalistas alertando para os impactos ambientais e sociais.

## **Aula 4 – Aula expositiva dialogada e demonstração de experimento**

- Ligações Químicas e Metais Pesados
- Tipos de Ligações Químicas
- Como os metais se comportam quando dissolvidos em água.
- Experimento sobre eletrólise: íons em solução e condutividade elétrica.

# Descrição das Intervenções



## **Aula – 5 Experimento: TOXICIDADES DOS METAIS EM SOLUÇÕES AQUOSAS**

Utilizou-se de um bioensaio simples e de baixo custo para abordar os efeitos de metais em Soluções aquosas em diferentes concentrações. O bioensaio é realizado utilizando-se bulbos de cebola para monitorar os efeitos do cobre, expondo-os diretamente em água contaminada com íons  $\text{Cu}^{2+}$ . O procedimento consiste em observar o crescimento das raízes da cebola por um determinado período e analisar a inibição desse crescimento em função da presença de concentrações crescentes de um metal.

## **Aula – 6 Último Encontro**

### **Análise dos resultados do experimento realizado na aula anterior**

Aula realizada com intervalo de duas semanas após a aula 5, para que se pudesse acompanhar o crescimento dos bulbos de cebola.

Observou-se que quanto maior os níveis de  $\text{Cu}^{2+}$  dissolvidos na água, maior é a inibição do crescimento das raízes das cebolas. A amostra de cebola que foi exposta à uma solução contendo apenas água não sofreu inibição no crescimento.

Refletiu-se sobre os impactos dos metais pesados na natureza bem como o que diz a legislação sobre os níveis de  $\text{Cu}^{2+}$  em águas para consumo. A OMS considera  $1,5 \text{ mg L}^{-1}$  como a concentração máxima aceitável para o cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) em águas para o consumo humano (WHO, 1971). Para a legislação brasileira, de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Brasil, 2011), o limite estabelecido para o  $\text{Cu}^{2+}$  é de  $2 \text{ mg L}^{-1}$ .

No entanto, observou-se, através do experimento, que a taxa de  $0,04 \text{ mgL}$  já é considerada tóxica e que nesta concentração as cebolas já apresentaram inibição no crescimento.

# Reflexões

- Devido à importância dos conhecimentos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, buscou-se incentivar os alunos a pensarem e discutirem sobre a exploração mineral no município em que estão inseridos.

As atividades desenvolvidas buscaram unir ação e reflexão, não só por parte dos alunos participantes, mas também dos bolsistas ID.

Observei, que os alunos conseguiram refletir, de forma relevante, a temática dos metais pesados, tanto para do ponto de vista da educação ambiental, quanto para o desenvolvimento socioeconômico. E de certa forma, conseguimos atingir um dos nossos principais objetivos: levar para o ambiente escolar a discussão de um tema muito relevante para o contexto em que os alunos estão inseridos, e contribuir para que estes se tornem mais críticos.

A realidade do Ensino de Química atual mostra que muitos alunos apresentam dificuldades de aprendizagem (ZANON, 1995). Isso se deve ao fato de o Ensino de Química ser marcado por uma estrutura metodológica que enfatiza a memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos descontextualizados da realidade dos alunos. Isso provavelmente desmotiva o aprendizado e desfavorece a aquisição de competências e habilidades necessárias à prática da cidadania.

Na universidade estudamos uma perspectiva um tanto futurista para o ensino, quando comparada com a realidade do ensino atual. Quando chegamos na escola nos deparamos com uma realidade diferente, ensino é fragmentado, a carga horária de química está cada vez menor e as turmas são muito grandes.

O que pude notar durante minha experiência, tanto no PIBID quanto nos estágios, é que os adolescentes estão cada vez mais alienados e ingênuos em relação à natureza e à sociedade. Ou seja, como se você tivesse que explicar ao aluno que *“leite não dá em caixa e água não dá em torneira”*.

No meu ponto de vista o PIBIDIANO tem a oportunidade e o desafio de levar à escola a esperança, no novo, no melhor e do diferente. O papel do PIBIDIANO é exatamente este, representar a educação nos dias atuais, representar o docente como principal responsável para a formação de cidadãos críticos.

O PIBID tem contribuído muito para minha postura pessoal e profissional. Pude primeiramente desenvolver a postura e a oratória em público; A habilidade de saber ouvir e resolver problemas; Pude desenvolver o interesse pela pesquisa e a escrita, através da elaboração de relatórios, artigos e participação de eventos. Mas o principal, o programa contribuiu para a afirmação da minha escolha em cursar Licenciatura; Na minha reflexão sobre a postura e a formação docente, e na compreensão do professor como pesquisador.