



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**ANTONIO EDIVALDO SILVEIRA SOUSA**

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DA  
QUÍMICA DE FORMA CONTEXTUALIZADA EM ÁREA  
DE GARIMPO DE CASSITERITA DA REGIÃO DO  
VALE DO JAMARI - RONDÔNIA**

**Antonio Edivaldo Silveira Sousa**

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DA  
QUÍMICA DE FORMA CONTEXTUALIZADA EM ÁREA  
DE GARIMPO DE CASSITERITA DA REGIÃO DO  
VALE DO JAMARI - RONDÔNIA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Prof<sup>a</sup>. Orientadora: Ms. Filomena Maria Minetto Brondani

Ariquemes – RO

2012

**Antonio Edivaldo Silveira Sousa**

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DA  
QUÍMICA DE FORMA CONTEXTUALIZADA EM ÁREA DE  
GARIMPO DE CASSITERITA DA REGIÃO DO VALE DO  
JAMARI - RONDÔNIA**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em licenciatura de Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de licenciado em Química.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Orientadora: Ms. Filomena Maria Minetto

Brondani

Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>o</sup>. Ms. Renato André Zan

Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Esp. Catarina Silva Seibt

Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012

Dedico este trabalho a Deus por intermédio de Jesus Cristo por me conceder sabedoria e inteligência fazendo-me cada dia mais forte. A minha digníssima esposa Marcília Barbosa Sousa por ser compreensiva e uma grande companheira.

## **AGRADECIMENTOS**

Os meus agradecimentos seguem primeiramente a Deus por ser meu companheiro durante todos os momentos da minha vida.

A meu irmão Antônio Silveira Sousa que sempre contribuiu para a minha formação acadêmica.

Minha professora e orientadora Ms. Filomena Maria Minetto Brondani pessoa especial que acreditou na minha capacidade.

A verdadeira aprendizagem acontece quando temos a certeza que ela será útil. E que nos tornará mais capacitados para atuarmos numa sociedade que exige: prontidão, habilidades e competência.

**Ana Fraga - Ivaiporã**

## RESUMO

Contextualizar o ensino de química é uma meta que ainda precisa ser conquistada nas escolas de ensino médio. Para isso acontecer, novas metodologias deverão surgir em lugar dos atuais métodos mecanizados que ainda persistem.

O ensino de química voltado ao cotidiano do estudante é um importante meio de comunicação entre a comunidade e meio ambiente, com capacidade de provocar mudanças na relação socioambiental. Vale lembrar que só há mudanças de comportamentos no indivíduo se houver transformação de conhecimentos.

Visando desenvolver uma proposta metodológica que dê significado ao ensino de química em comunidades situadas em áreas de garimpo de cassiterita, em particular na região do Vale do Jamari- Rondônia, esse trabalho propõe a utilização da realidade local como tema gerador da aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de química, Garimpo de Cassiterita, Tema gerador da Aprendizagem, contextualização do ensino.

## ABSTRACT

Contextualizing the teaching of chemistry is a goal yet to be achieved in basic education schools.

To accomplish this theory, new methodologies should be introduced instead of the current mechanized methods that still persist.

The teaching of chemistry aimed at the student's daily life is an important means of communication between the community and environment, with ability to cause social and environmental changes in the relationship. There are only changes in individual behavior if there is a change in the individual knowledge.

In order to develop a methodology that gives meaning to teaching chemistry to communities living in mining areas of cassiterite, particularly in the region of the valley of Jamari in Rondonia. This paper proposes the use of the local reality as the generation theme of in chemistry .

Keywords: Teaching chemistry, Mining Fields of Cassiterite, Theme Generator Learning, context of teaching.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Localização das principais minas de cassiterita do Vale do Jamari-----        | 21 |
| Figura 2 - Extração de cassiterita no garimpo Bom Futuro Ariquemes-RO-----               | 22 |
| Figura 3 - Sinais de erosão no Garimpo Bom Futuro-----                                   | 22 |
| Figura 4 - Desmatamento no Garimpo Bom Futuro-----                                       | 23 |
| Figura 5 - Fornos de fundição de cassiterita – Cooper santa – Garimpo Bom<br>Futuro----- | 24 |
| Figura 6 - Lingotes de estanho – Cooper santa – Garimpo Bom Futuro-----                  | 24 |

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Roteiro das atividades propostas-----25

Tabela 2 - Classificação dos temas de ligação-----26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|                  |   |
|------------------|---|
| MEC              | Ministério da educação e cultura        |
| FAEMA            | Faculdade de Educação e Meio Ambiente   |
| PCNEM            | Parâmetros Curriculares do Ensino Médio |
| PCN              | Parâmetros Curriculares Nacionais       |
| LDB              | Lei de Diretrizes e Bases da Educação   |
| C                | Carbono                                 |
| CO <sub>2</sub>  | Dióxido de carbono                      |
| Sn               | Estanho                                 |
| SnO <sub>2</sub> | Óxido estanoso (Cassiterita)            |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO</b>   | <b>12</b> |
| <b>2 OBJETIVOS</b>  | <b>14</b> |
| 2.1 OBJETIVO GERAL  | 14        |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | 14        |
| <b>3 METODOLOGIA</b>  | <b>14</b> |
| <b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b>  | <b>16</b> |
| 4.1 ENSINO MÉDIO NO BRASIL  | 16        |
| 4.2 ENSINO DE QUÍMICA   | 17        |
| <b>4.2. Uso de temas sociais no ensino de química</b>                                     | <b>18</b> |
| 4.3 PROBLEMÁTICA GERADA PELOS GARIMPOS DE CASSITERITA DO VALE DO JAMARI                   | 20        |
| <b>4.4 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ENSINO DA QUÍMICA EM ÁREA DE GARIMPO DE CASSITERITA</b> | <b>25</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | <b>28</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  | <b>29</b> |

## INTRODUÇÃO

Quando o educador passa abordar em suas aulas temáticas condizentes com a realidade social do educando, poderá adquirir condições essenciais e necessárias à formação pessoal do educando, estabelecendo dessa maneira uma metodologia de ensino contextualizada.

Desenvolver uma metodologia que venha relacionar o ensino ao conhecimento cotidiano dos estudantes é um desafio a ser enfrentado na conquista de um sistema de ensino diferente do tradicional. A respeito do ensino de química, pode-se afirmar que essa disciplina, apresenta em sua estrutura, uma diversidade de temas condicionados a realidade do estudante inclusive temas de relevância social.

O uso de substâncias químicas tem sido uma prática presente nos diversos setores da sociedade, como: na agricultura, indústria, saúde e alimentação. Esta prática tem provocado discussões a respeito do benefício e ou malefício gerado pelo uso de produtos químicos. Partindo deste contexto, usar temáticas que estejam ligadas a esta realidade pode ser uma forma de inibir o uso inadequado destes produtos, sendo que em muitos casos os problemas são decorrentes da falta de informação. (FARIA et al., 2004).

A química tem sido importante no processo construtivo de melhores condições de vida. O que precisa ser modificado é o modo como esta vem sendo usada. Segundo Correia et al (2002) a contribuição da química à sociedade, proporciona o desenvolvimento sócio-econômico de um país.

Conhecer as interações sociedade meio-ambiente poderá ser útil quando houver necessidade de resolver problemas ambientais, melhorar as condições de vida e capacitar o individuo para participar de forma consciente da sustentabilidade ambiental. Não existem meios de solucionar problemas, se não houver uma mudança no sistema de conhecimento. (JACOBI, 2003).

A escola é uma aliada importante para progresso da comunidade onde está inserida, vale lembrar que a mesma pode adotar um ensino contextualizado voltado à realidade social, a partir de experiências e problemáticas vividas pelos seus alunos, acrescentando a esses contextos o conhecimento científico. (DESSEN; POLONIA, 2007).

Contextualizar ensino de química tem sido uma tarefa difícil para muitos educadores devido à necessidade de ampliação dos conhecimentos científicos necessários a formação pessoal dos educandos que vivem em regiões onde o cotidiano é caracterizado por problemas que necessitam de orientação de um profissional da área. (VASCONCELLOS; 2005).

Neste sentido, é importante que educadores sintam-se nas mesmas condições dos educandos para que desenvolvam projetos que contribuam para modificação da realidade social da comunidade. Vale ressaltar que o conhecimento empírico auxiliado em conjunto com o conhecimento científico pode contribuir para a tomada de decisões com responsabilidade, bem como para obtenção de consciência das consequências geradas por um problema. Neste processo o educando será o principal responsável para dar continuidade às mudanças sociais da comunidade em questão.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta para a contextualização do ensino de química voltado para a realidade sócio-ambiental e tecnológica dos alunos que vivem em áreas de garimpo de cassiterita na região do Vale do Jamari, Rondônia - Brasil.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a realidade sócio ambiental e tecnológica das regiões de extração de cassiterita do vale do Jamari – Rondônia.
- Enfatizar o conteúdo a ser trabalhado no ensino médio para aplicá-lo de forma vinculada a realidade do aluno.
- Divulgar uma metodologia problematizadora durante a prática educativa, que possibilite unir a teoria à prática.

### **3 METODOLOGIA**

O referido trabalho foi desenvolvido a partir de revisão de literatura, com objetivo de levantar informações relevantes para a elaboração da proposta metodológica voltada para o ensino de química. Durante a seleção das literaturas, foram utilizados os sistemas de pesquisas, scielo, portal do ministério da educação e cultura (MEC) e livros da biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA).

Todas as pesquisas realizadas estão contidas no período que se estende de 1996 a 2012 sendo na língua portuguesa e espanhola, utilizou-se as palavras chave: Ensino de química, Garimpo de Cassiterita, Tema gerador da Aprendizagem, contextualização do ensino.



## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 ENSINO MÉDIO NO BRASIL

No Brasil até o início do século XIX praticamente não havia educação formal e a pouca existente era equivalente ao ensino médio de hoje, ministrado pelos jesuítas. Com a expulsão dos mesmos no final do século XVIII, o ensino deixa de ser ministrado. (TEIXEIRA; CORDEIRO, 2008, p.5).

Com a chegada da família real portuguesa ao Brasil em 1808, inicia-se então o processo de criação do ensino formal, destinado especialmente a elite, (classe dominante). Nesse contexto surgem as primeiras escolas brasileiras como o Ateneu, em 1835 no Rio Grande do Norte, os Liceus da Bahia e da Paraíba em 1836 e o colégio D. Pedro II em 1837 no Rio de Janeiro. (SANTOS, R. R., 2010).

No ano de 1942, o ensino médio começa definitivamente a se estruturar com a reforma Gustavo Capanema. A partir daí, aparecem os cursos colegiais divididos em científico e clássico, com duração de três anos. O objetivo destes cursos estava direcionado a formação pessoal, patriótico e cultural do aluno, e usado como base no ingresso de ensino superior. (BENTO, 2008).

O ensino médio, atualmente é fundamentado em uma proposta metodológica voltada a realidade social do aluno. Isso é possível ser conferido no **Art. 35** da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que diz:

O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I- a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II- a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluído a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

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

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) são outros documentos desenvolvidos para auxiliar a prática docente nas mudanças do

sistema educacional brasileiro. (NUNES, Albino e NUNES, Albano 2007).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) se opõem ao velho sistema de ensino que focaliza a memorização de informações, o qual enfatiza que:

As propostas de mudanças qualitativas para o processo de ensino-aprendizagem no nível médio indicam a sistematização de um conjunto de disposições e atitude como pesquisar, selecionar informações, analisar, sintetizar, argumentar, negociar significados, cooperar, de forma que o aluno possa participar do mundo social, se incluído aí a cidadania, o trabalho e a continuidade dos estudos. (BRASIL, 2000).

Nos últimos anos com a possível universalização do ensino fundamental, as mudanças sociais, econômicas, tecnológicas e o mercado de trabalho, contribuíram para o processo de desenvolvimento do conhecimento e para reforma educacional. (NEUBAUER et al., 2011).

O crescimento do ensino médio, a partir de 1990 ainda não pode ser considerado como sucessão de universalização nem como democratização. (KRAWCZYK, 2011). Embora tenha apresentado crescimentos significativos o Brasil ainda se encontra em situação desfavorável se comparado com a educação de alguns países latino-americanos como o caso da Argentina, Chile e Uruguai que na metade do século XX já se encontravam com altas taxas de escolarização. O processo de escolarização brasileiro começou acontecer em 1960, tendo como finalidade mudar a realidade da educação e assim minimizar a taxa de analfabetismo que alcançava índice de 40% da população. (MITRULIS, 2002).

Para Menezes (2001), apesar das mudanças ocorridas desde 1960, ainda há muito a ser feito pela educação brasileira, começando pelos projetos pedagógicos, práticas de ensino, formação acadêmica e remuneração dos docentes.

## 4.2 ENSINO DE QUÍMICA

A química pode ser considerada como uma ferramenta importante para formação pessoal, capaz de reproduzir um novo jeito de enxergar a realidade que nos cerca. O conhecimento químico pode ser utilizado para compreender as transformações que ocorrem no universo e capacitar para realidade. Neste contexto possibilita progredir intelectualmente e preparar para eventuais situações

problemas, o que permite ao aluno desenvolver capacidades como interpretar, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões. (BRASIL 2002).

A química é uma disciplina que apresenta uma diversidade de temas geradores que abrangem os diversos setores da sociedade. Segundo Lima et al. (2000) o ensino de química na maioria das escolas brasileiras tem se transformado em cálculos matemáticos, memorização de fórmulas e nomenclaturas de compostos, não se preocupando com a contextualização do ensino, provocando afastamento dos educando do processo ensino- aprendizagem dessa disciplina.

A dificuldade que os professores possuem em formar conceitos científicos que venham valorizar o ensino é outro fator que tem contribuído para a desvalorização do ensino dessa ciência, normalmente, procuram seguir programas tradicionais norteados por livros didáticos pouco contextualizados e distantes da realidade local. O ensino de química quando não contextualizado, torna-se limitado e não incentiva os educadores a buscarem novos conhecimentos e alternativas de ensino para sala de aula, ficando o mesmo fora do cotidiano dos educandos. (VASCONCELLOS; 2005, P. 19-20).

Para que haja mudanças, é necessário que as propostas de ensino sejam submetidas a situações reais da vida dos estudantes, método indispensável no desenvolvimento social e intelectual dos mesmos. A aprendizagem torna-se mais significativa quando demonstrada na prática, o que permite interpretar acontecimentos do dia-dia. (CAAMAÑO, 2003 apud RUIZ, 2004).

Para Damascena et al. (2008) o ensino de química construtivo a partir da realidade local, melhora o desempenho dos estudantes como também auxilia na tomada de decisões em situações problemáticas.

#### **4.2.1 Uso de Temas Sociais no Ensino de Química**

O uso de temáticas no ensino de química pode apresentar muitas vantagens no desenvolvimento do aluno. Essas vantagens tornam-se perceptíveis quando se trabalha temas que chamam a atenção dos educandos, por estarem ligados diretamente a conscientização e tomada de decisões em relação ao ambiente e a sociedade onde os mesmos vivem. (CAVALCANTI; et al, 2010).

Geralmente a sociedade atribui a química diversas características de aspectos

negativos e prejudiciais ao meio ambiente e social. Com tantos adjetivos problemáticos, fortalece-se a idéia de que a química realmente é uma disciplina escolar que necessita de metodologias de ensino que tenham responsabilidades com problemas sociais, ambientais e tecnológicos que os cercam. Com isso, o educando adquire consciência da realidade local e condições de poder interferir nos problemas ambientais de sua comunidade. De acordo com Joaquin e Garcia (2000) ensinar a partir de uma problemática leva o estudante a construir conhecimentos e desenvolver habilidades de pensamentos importantes para tomada de decisões.

A utilização de temáticas ligadas à realidade social dos estudantes precisa ser trabalhada, no sentido de demonstrar em sala de aula o que isso representa para a comunidade, bem como suas vantagens e desvantagens, com respectiva de se adquirir novas condições de relacionamento com o meio. Quando se contextualiza o ensino com objetivos de despertar espírito crítico nos educandos que vivem em comunidades com problemas relacionados à disciplina química, pode haver transformações dos conhecimentos adquiridos no seu cotidiano. Isso significa melhores condições vida ao se relacionar com situações dessa natureza. (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

A contextualização do ensino de química a partir de problemas ambientais oriundos do cotidiano do aluno atua de forma estimulante na aprendizagem. O exemplo disso ocorreu na cidade de Bonito, zona da mata do estado de Pernambuco, onde a principal atividade é a agricultura. Casos suspeitos e confirmados de intoxicação por agrotóxico e má-formação congênita nos recém-nascidos no município, levou pesquisadores a realizar um estudo de campo nos três anos do ensino médio em colégio do município para saber o grau de conhecimento dos alunos sobre os efeitos provocados pelos agrotóxicos e a relação que os mesmos tinham com a temática. A partir dos resultados, foi possível perceber que os estudantes já demonstravam facilidade em identificar conceitos, nomenclatura, funções orgânicas e outras características químicas relacionadas à temática em questão (agrotóxicos). A pesquisa contribuiu para o surgimento de um olhar crítico da realidade e na tomada de decisões conscientes em atividades do cotidiano. (CALVALCANTI, 2010).

#### 4.3 PROBLEMÁTICA GERADA PELOS GARIMPOS DE CASSITERITA DO VALE

## DO JAMARI

No Brasil as atividades garimpeiras são vistas como degradadora do meio ambiente e dos recursos minerais. (AMADE; LIMA 2009).

Em Rondônia, um dos maiores produtores de minério do país a realidade não é diferente, problemas provocados pela extração de minérios nos garimpo de cassiterita da região do Vale do Jamari, tem colaborado para degradação ambiental. (ZAN et al., 2012, p. 1661).

O garimpo de cassiterita Bom Futuro, descoberto no ano de 1987, no município de Ariquemes, a 198 km de Porto Velho capital do estado, 25 anos depois parece ter “parado no tempo”, o que se percebe hoje como resultado dessas atividades, é uma extensa área desértica e o desequilíbrio da vida aquática dos igarapés e rios adjacentes da região onde eram lançados mensalmente mais de 800 mil metros cúbicos de resíduos da exploração da cassiterita. (SILVA et al., 2010). O desmatamento, a poluição do ar e do solo também são outras características dessas atividades. (BRASIL, [2004?]) e (LONGO; RIBEIRO; MELO, 2005).

A figura 1, ilustra a localização das principais minas de cassiterita do Vale do Jamari estado de Rondônia, assim como suas proximidades com os municípios da região.

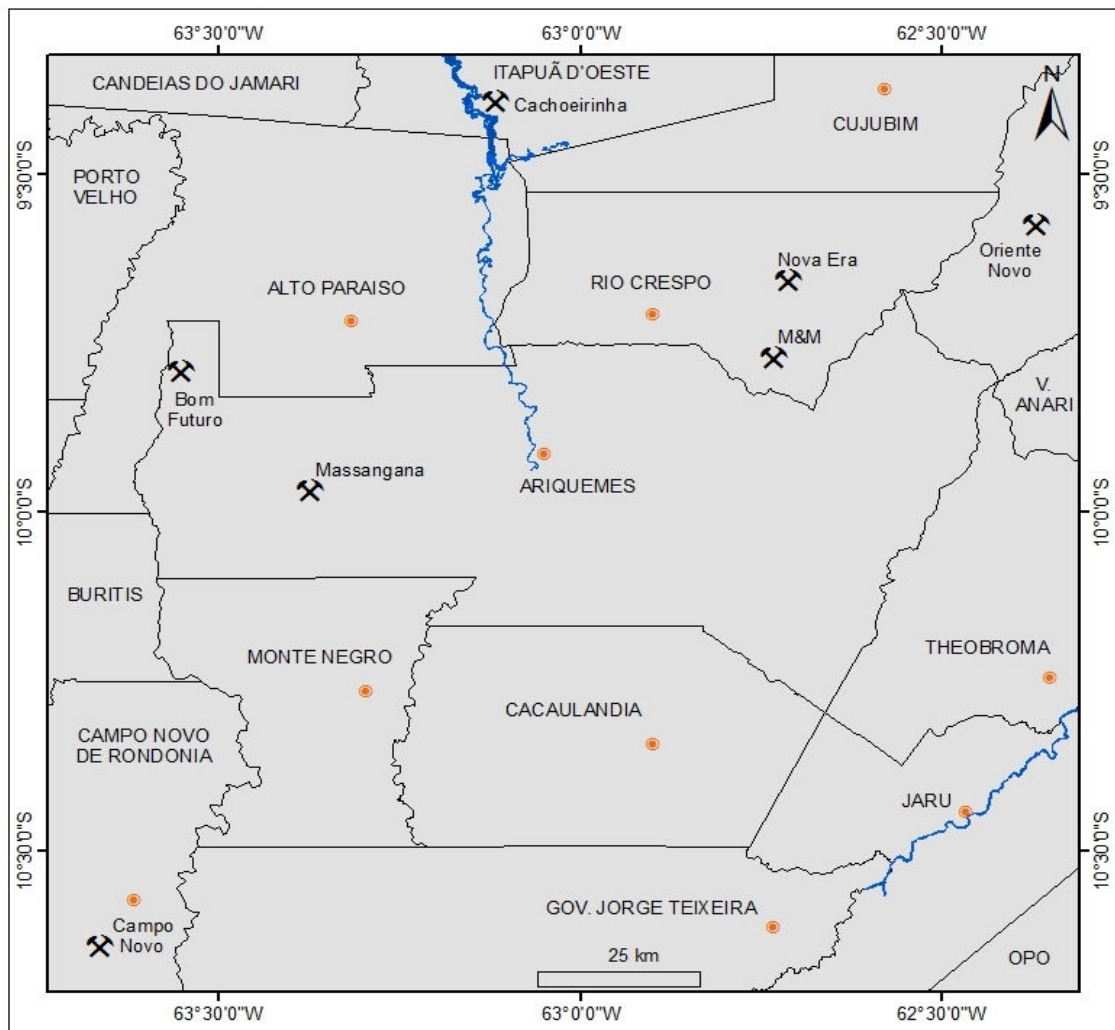


Figura 1. Mapa de Localização das principais minas de cassiterita do vale do Jamari-RO

Fonte: Geólogo Paulo Sérgio Mendes Júnior

Ao Observar as imagens a seguir é possível perceber que a extração de cassiterita na região Vale do Jamari é caracterizada pela remoção de solo. Conforme Longo et al. (2005) esta modalidade de extrativismo caracteriza-se pela degradação ambiental constituída de fatores que eleva o desequilíbrio da biodiversidade da região. Entre estes fatores destacam-se o desmatamento, poluição do ar, do solo, rios adjacentes e erosão.

A figura 2 mostra a área devastada pela atividade garimpeira no garimpo de cassiterita Bom Futuro no município de Ariquemes estado de Rondônia.



Figura 2. Extração de cassiterita no garimpo Bom Futuro Ariquemes-RO  
Fonte. Irizádina Maria Da Silva

A extração do minério de cassiterita na parte superficial do solo provoca a degradação no meio de forma significativa, modificando a superfície com a remoção do solo, da vegetação ou até mesmo de camadas mais profundas do solo até atingir o minério. (FONTES, 1991). Figura 3 e Figura 4.



Figura 3. Sinais de erosão no Garimpo Bom Futuro.  
Fonte. Irizádina Maria Da Silva

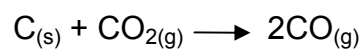


Figura 4. Desmatamento no Garimpo Bom Futuro.

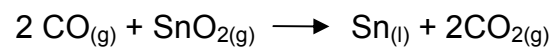
Fonte. Irizádina Maria Da Silva

Para o isolamento do estanho é utilizado fornos elétricos de 500 kva de potência e ou de 800 kva. O estanho é obtido do concentrado de cassiterita pela ação redutora do carvão.

De acordo com Kotz ; Treichel Jr (2006) no forno, quando a cassiterita é aquecida o carbono, agente redutor, reage com o dióxido de carbono da atmosfera do forno, para formar monóxido de carbono.



Este monóxido de carbono reage com a superfície sólida do óxido de estanho para a produção de dióxido de carbono e estanho.





A Figura 5 e Figura 6 representam o processo de fundição da cassiterita em altos fornos para separar o estanho e lingotes dos demais elementos agregados.



Figura 5. Fornos de fundição de cassiterita – Cooper santa – Garimpo Bom Futuro

Fonte. Irizádina Maria Da Silva



Figura 6. Lingotes de estanho – Cooper santa – Garimpo Bom Futuro

Fonte. Irizádina Maria Da Silva

#### 4.4 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ENSINO DA QUÍMICA EM ÁREA DE GARIMPO DE CASSITERITA

O presente trabalho sugere uma proposta metodológica de ensino nas comunidades da região do Vale do Jamari, estado de Rondônia localizada em áreas de garimpo de cassiterita. O garimpo será o tema gerador da problemática a ser inserida para contextualização social, ambiental e tecnológica no ensino da química no ensino médio, abordando temas relacionados aos procedimentos de extração do estanho além das questões sociais da comunidade.

A proposta foi construída em momentos distintos representando cada etapa de sua estrutura de formação. O primeiro momento é feita apresentação das atividades, como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Roteiro das atividades propostas

| <b>Anos</b> | <b>Atividades</b>  |
|-------------|--|
| 1º, 2º, 3º  | Apresentação de imagens que retrata a realidade da área onde ocorre a extração da cassiterita (garimpo) da região.   |
| 1º, 2º, 3º  | Levantamento de concepções prévias dos estudantes.   |
| 1º, 2º, 3º  | Estudo do meio: consiste em fazer uma visita ao local, visando proporcionar aos alunos e ao professor um contato direto com a realidade.   |
| 1º, 2º, 3º  | Seminários construtivos com tema sugerido pelo professor.  |
| 1º, 2º, 3º  | Estudo de artigos, revistas, jornais, livros e outros meios de pesquisas relacionados à temática.  |
| 1º, 2º, 3º  | Aulas práticas em laboratório com produção de relatório.   |
| 1º, 2º, 3º  | Formação de grupos pesquisadores:<br>Grupo 1. Procedimentos para extrair a cassiterita do meio ambiente e o estanho da cassiterita.<br>Grupo 2. Utilização do estanho na produção industrial.<br>Grupo 3. Análise das conseqüências ambientais provocadas pela extração da cassiterita em garimpo da região do Vale do Ramari – RO.<br>Grupo 4. Análise das vantagens com a extração da cassiterita. |

No segundo momento é feita a classificação dos temas relacionados à temática, com o propósito de serem trabalhados relacionando a explicação dos mesmos a procedimentos realizados para obtenção do Sn durante o processo de extração da cassiterita. Na tabela 2 segue exemplo de classificação dos temas de ligação.

Tabela 2: Classificação dos temas de ligação

| <b>Anos</b> | <b>Temas</b>               | <b>Conceitos</b>  |
|-------------|----------------------------|---|
| 1º          | Substâncias químicas       | Processo de separação de mistura, mudanças de estado físico, densidade, substância pura.          |
|             | Reações e ligação          | Conceito de reações química, reagentes e produtos, lei da conservação da massa, ligação metálica. |
| 2º          | Termoquímica               | Entalpia, reações endotérmica, exotérmica, isotérmica   |
|             | Cinética química           | Fatores que influenciam na velocidade da reação.  |
| 3º          | Noção de química Ambiental | Desmatamento, contaminação do solo e rios adjacentes.   |

O terceiro momento da proposta constitui-se em relacionar temas da disciplina de química a procedimentos usados para extrair a cassiterita.

- Processos de separação de misturas: relacionar análise imediata com procedimentos utilizados na extração da cassiterita e no processo de fundição da mesma para obtenção do estanho.
- Mudança de estado físico da matéria: a mudança de estado físico da matéria ocorrida no processo de fundição provoca dilatação (aumento do volume), o que explica por que um mesmo elemento apresenta densidades diferentes. Lembrando-se que densidade é resultado de unidade de massa dividido por unidade de volume ( $d=m/v$ ).

- Reação química: o estudo das reações pode ser contextualizado através da reação química entre carbono (carvão) com o óxido de estanho (cassiterita) durante processo de fundição.



- Lei da conservação da massa: a lei da conservação da massa de Lavoisier é fundamental para que o estudante compreenda que durante os processos utilizados para obtenção do Sn (reações químicas) a massa dos produtos é sempre igual à massa dos reagentes.
- Ligação química: relacionar à presença de elementos metálicos presentes na cassiterita, características comuns das ligações metálicas como o caso do minério de scheelita, (Tungstato de cálcio nativo, mineral tetragonal, fonte de tungstênio e de seus compostos). (LUZ; LINS, 2004).
- Lingotes: resultados de uma transformação de mistura para substância pura.
- Entalpia: É toda energia (calor) utilizada numa reação, assim como a energia utilizada no processo de fundição da cassiterita; podendo ainda ser classificada em endotérmica, exotérmica e isotérmica.
- Fatores que influenciam na velocidade da reação: tempo de duração da reação, podendo ser rápida, lenta ou média.
- Desmatamento, contaminação do solo e rios adjacentes: a disciplina de química ambiental como contextualização do ensino de química em áreas de garimpos de cassiterita pode ser relacionados a problemas ambientais conseqüências da atividade de garimpagens. É um momento de trabalhar a formação pessoal do individuo capaz provocar mudanças de comportamento.

Vale salientar que a proposta não se limita ao proposto, cabe ao professor inserir novos temas relacionados aos temas trabalhados, bem como a utilização de livros didáticos como suporte na construção do conhecimento e outros meios de pesquisas que achar conveniente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino se torna mais justificativo quando os aspectos regionais são considerados elementos de contextualização.

A utilização de livros didáticos, revistas e artigos que não tem ligação com o cotidiano do estudante tornam-se insignificantes quando se trata de formação de cidadãos responsáveis por suas atribuições sociais. Não basta apenas entender que existe necessidade de ensinar, mas o que deve ser ensinado, tendo em vista um objetivo que seja compreendido pelas contribuições significativas na vida do estudante.

Vale ressaltar que o ensino de química em área de contrastes ambientais, como é o caso das áreas de garimpos, não deve ser apenas uma técnica de contextualização, mas também, uma ferramenta com a função de conscientização sobre a realidade da comunidade.

A contextualização do ensino de química a partir de temas ligados a vida social dos estudantes poderá contribuir para mudanças de comportamentos em suas atividades do cotidiano, bem como para a formação de cidadãos atuantes através do conhecimento científico, social e ambiental.

## REFERÊNCIAS

AMADE, P; DE LIMA, H. M. **Desenvolvimento sustentável e garimpo - o caso do Garimpo do Engenho Podre em Mariana, Minas Gerais**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672009000200016>> Acesso em: 26/04/2012

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Departamento Nacional de Produção Mineral, Informe Mineral Desenvolvimento e Economia Mineral**, 2004.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. 2000. p. 5.

BRASIL. **Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, [20--]. p. 116.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**: dispositivo constitucional pertinente Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996.

BENTO, M. A. B. **O currículo do ensino médio integrado à educação profissional: uma reflexão necessária**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR. Disponível em: <[www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/986-2.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/986-2.pdf)>. Acesso em: 25/05/2012

CORREIA, C. R. D et al. **vinte e cinco anos de reações, estratégias e metodologias em química orgânica**. Quim. Nova, Vol. 25, Supl. 1,82-89, 2002. Disponível em: <[www.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2002/vol25\\_esp1/12.pdf](http://www.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2002/vol25_esp1/12.pdf)>. Acesso em: 23/04/2012

CAVALCANTI, J. A et al. **Agrotóxico: Uma Temática para o Ensino de Química**. Disponível em: <[www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_1/07-RSA-0309.pdf](http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/07-RSA-0309.pdf)>. Acesso em: 04/04/2012

DAMASCENA, H. C et al. **Conteúdos e programas de química no ensino médio: O que realmente se ensina nas escolas**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0623-2.pdf>>. Acesso em: 23/04/2012

DESSEN, M. A; POLONIA, A. DA C. **A família e a escola como contexto de desenvolvimento humano**. Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/paideia/v17n36/v17n36a03.pdf](http://www.scielo.br/pdf/paideia/v17n36/v17n36a03.pdf). Acesso em: 22/03/2012

FARIA, N. M. X et al. **Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos** . Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000500024>. Acesso em: 19/03/2012

FONTES, M. P. F. Estudo pedológico reduz impacto da mineração. **Revista CETESB de Tecnologia**, São Paulo, v.5, n.1, p. 58-62, 1991.

JOAQUIN, J; GARCIA, G. **La solución de situaciones problemáticas: una estrategia didáctica para La enseñanza de La química**. Facultad de Educación, Universidad de Antioquia Colciencias. Medellin. Colombia. Disponível em: <<http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v18n1p113.pdf>>. Acesso em: 15/06/2012

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade** Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf)>. Acesso em: 21/03/2012

KOTZ, J. C.; TREICHEL JR, P. M. **Química Geral e Reações Químicas** volume 1. 5 ed. São Paulo: Thomsom Learning, 2006.

LIMA, J. DE F. L. DE et al. **A contextualização no ensino de cinética química**. Disponível em: <[www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a06.pdf](http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a06.pdf)>. Acesso em: 19/04/2012

LONGO, R. M et al. Caracterização física e química de áreas mineradas pela extração de cassiterita. **Rev. Bragantia**, v. 64, n.1, p. 101-107, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v64n1/23857.pdf>. Acesso em: 24/ 05/2012.

LUZ, A. B; LINS, F.A.F. **Introdução ao tratamento de minérios: Centro de Tecnologia Mineral** - Comunicação Técnica elaborada para a 4ª edição do Livro de Tratamento de Minérios, p. 3 a 16. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2004-179-00.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

MENEZES, L. C. DE. **O novo público e a nova natureza do ensino médio**. Estud. av. Vol.15 nº.42 São Paulo maio/agosto. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142001000200008>>. Acesso em: 28/05/2012

MITRULIS, E. **Ensaio de inovação no ensino médio**. Cad. Pesqui. Nº 116. São Paulo. Julio 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S010015742002000200009>>. Acesso em: 28/05/2012

KRAWCZYK, N. **Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje**. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Cad. Pesqui. Vol.41 nº.144 São Paulo set./dez. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742011000300006>>. Acesso em: 28/05/2012

NUNES, Albino Oliveira; NUNES, Albano Oliveira. **PCN - conhecimentos de química, um olhar sobre as orientações curriculares nacionais**. Disponível em:

<[www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/100/102](http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/100/102)>. Acesso em: 02/05/2012

NEUBAUER, R et al. **Ensino médio no Brasil: uma análise de melhores práticas e de políticas públicas.** Estudos RBEP. Disponível em: <[rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/1822/1378](http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/1822/1378)>. Acesso em: 19/04/2012

RUIZ, A. G; PALAZUELOS, G. I. **El trabajo práctico integrado com La resolución de problemas y El aprendizaje conceptual en La química de polímeros.** Universidad nacional autónoma de México. n. 39 pp 40-50 enero 2004. Disponível em: <[http://garritz.com/andoni\\_garritz\\_ruiz/documentos/alambique39\\_trabajos\\_practicos.pdf](http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/documentos/alambique39_trabajos_practicos.pdf)>. Acesso em: 15/06/2012

SANTOS, R. R. DOS. **Breve histórico do ensino médio no Brasil.** Seminário cultural e política na primeira república: campanha civilista na Bahia. Universidade Estadual de Santa Catarina. Disponível em: <[www.uesc.br/eventos/culturaepolitica/anais/rulianrocha.pdf](http://www.uesc.br/eventos/culturaepolitica/anais/rulianrocha.pdf)>. Acesso em: 02/05/2012

SANTOS, W. L. P. DOS; SCHNETZLER, R. P. **função social. O que significa ensino de química para formar o cidadão.** Disponível em: 24/05/2012. Acesso em: <[qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf)>

SILVA, I. M et al. **O garimpo Bom Futuro sobre um olhar do ensino de química. L congresso brasileiro de química.** Disponível em: <[www.abq.org.br/cbq/2010/trabalhos/6/6-433-8359.htm](http://www.abq.org.br/cbq/2010/trabalhos/6/6-433-8359.htm)>. Acesso em: 24/05/2012

TEIXEIRA, O. S; CORDEIRO, R. Q. **Educação Jesuíta: objetivo, metodologia e conteúdo nos aldeamentos indígenas do Brasil colônia. Anais do II encontro internacional de história colonial .** Mneme – Revista de Humanidades. UFRN. Caicó (RN), v. 9. n. 24, Set/out. 2008. ISSN 1518-3394. Disponível em <[www.cerescaico.ufrn.br/mneme/anais](http://www.cerescaico.ufrn.br/mneme/anais)>. Acessado em: 26/06/2012

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **A construção do conhecimento em sala de aula.** 16 ed. São Paulo: Libertad, 2005. 143p.

ZAN, R. A; BRONDANI, F. M. M; NATHALIA, V. B; MENEGUETTI, D. U. DE O; SILVA, I. M. DA; BISSOL, F. M. **O garimpo bom futuro como ferramenta para o ensino de química e da educação ambiental.** Monografias ambientais, Remoa UFSM. v(7), nº 7, p. 1657 – 1669, MAR-JUN, 2012. (e-ISSN: 2236-1308). Disponível em: <[cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/.../3309](http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/.../3309)>. Acessado em: 25/06/2012