

Fotonovela no ensino fundamental: a valorização da linguagem para a educação ambiental de crianças e adolescentes.

Thayara Ceregatti¹ (IC)*, Juliana Kmiecik¹ (IC), Nicole Glock Maceno¹ (PG).
*thayara.ceregatti@gmail.com

¹Curso de Licenciatura em Química – Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Tecnológicas.

Palavras-Chave: Fotonovela, Ensino de Química

RESUMO: ESTE TRABALHO DISCUTE UMA PROPOSTA DE RECURSO DIDÁTICO DESENVOLVIDO POR UMA LICENCIANDA EM QUÍMICA E EMPREGADO EM ESTUDANTES DO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE JOINVILLE (SC). A FOTONOVELA FOI CRIADA PARA ATENDER AS NECESSIDADES FORMATIVAS DO REFERIDO ESPAÇO ESCOLAR, TEM COMO TEMÁTICA UM SUSPENSE DE CINCO CAPÍTULOS QUE PROBLEMATIZA A POLUIÇÃO HÍDRICA DA REGIÃO E ENFATIZA A NOMEAÇÃO E A CARACTERIZAÇÃO DE SEIS ELEMENTOS QUÍMICOS DE ALTA DENSIDADE POR MEIO DE UMA NARRATIVA, VALORIZANDO A LINGUAGEM QUÍMICA. APÓS O USO DA FOTONOVELA, FORAM PERCEBIDOS RESULTADOS POSITIVOS, TAIS COMO A FORMAÇÃO DE NOVOS LEITORES, A ELABORAÇÃO DE ARGUMENTOS E A CAPACIDADE DE RESPOSTA À PROBLEMÁTICA AMBIENTAL APRESENTADA, ALÉM DA RESOLUÇÃO DO MISTÉRIO PROPOSTO.

A IMPORTÂNCIA DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com as orientações curriculares nacionais para o ensino fundamental (BRASIL, 1998, p.32), o ensino de Ciências objetiva o desenvolvimento dos discentes para determinadas capacidades e para que compreendam as relações entre mundo e o ser humano apoiado em conceitos e conhecimentos relevantes para mitigar diversos problemas sociais e ambientais recorrentes no presente. É sabido que ao longo dos últimos anos, o ensino de crianças e adolescentes têm sofrido modificações, sendo o principal obstáculo o enfoque no conhecimento científico concebido como imparcial, neutro e orientado por dogmas quando seus limites e alcance são incompreendidos e inquestionados. Dessa forma, uma das demandas que merece especial atenção diz respeito aos impositivos pedagógicos decorrentes de um ensino com base sólida. O que se espera na atualidade de acordo com Ramos, Moraes e Galiazzi (2004) é que os conhecimentos se pautem em argumentações e fundamentações consistentes diante da transitoriedade de determinados aspectos da Ciência.

No entanto, ainda enfrentamos problemas no ensino de Ciências tendo em vista as características e práticas institucionalizadas nas escolas que não satisfazem os objetivos educacionais almejados para o ensino fundamental. Neste nível de escolarização espera-se que os conceitos sejam explorados de tal forma que permitam a aprendizagem de noções básicas da química, sendo explorados com determinada profundidade que permita uma formação adequada. A fim de contribuir com o ensino de Ciências, Silva *et al.* (2012, pg.01) destacam que “cada vez mais procura-se novas metodologias que facilitem e auxiliem o professor no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, valorizando a utilização de diversos recursos didáticos”. Tais recursos se constituem para Souza (2007, p.111) como todo material utilizado como auxílio no ensino conceitual de interesse. Complementando a ideia, esses materiais exercem

outras funções importantes, como por exemplo, a interpretação de informações, a orientação da aprendizagem, o exercício de habilidades, a motivação dos alunos, a avaliação e ambientes de expressão e criação (SILVA *et al.* 2012, pg.02 *apud* GRAELLS, 2000). Além destas funções, os recursos didáticos se constituem como instrumentos fundamentais para o uso de diferentes tipos de linguagem e a contextualização dos conteúdos, permitindo a significação. Com isso, “um ensino voltado para a formação do cidadão assume que os conhecimentos adquiridos na escola são importantes à medida que possibilitam uma inserção maior dos indivíduos na sociedade em que vivem” (FERREIRA, SILVA, 2011, pg. 25).

O valor que atualmente se atribui a abordagem da contextualização dentro de sala de aula como princípio facilitador da aprendizagem significada e da formação de estudantes aptos para analisar criticamente as informações, questionar a realidade, formular ideias e enfrentar os problemas da sociedade moderna tem imposto a necessidade da elaboração de recursos didáticos alternativos. Para fins variados e de diferentes formas, os recursos são usados em vários momentos e processos de ensino. Eles devem, então, estimular a observação, a experimentação, o uso de jogos e de diversos materiais textuais a fim de que os estudantes estabeleçam comparações e a compreensão da natureza (BRASIL, 1998, p. 27). Desse modo, os recursos didáticos quando utilizados assumem estatuto de ferramenta essencial para auxiliar o trabalho dos professores e, além disso, conforme Silva *et al.* (2012) salienta, as possibilidades com eles são ilimitadas.

Especialmente para as fotonovelas, um gênero textual de interesse para esta aula desenvolvida, Strieder *et al.* (2009) relatam que elas surgiram na Itália na década de 1940 e foram chamadas de *fotoromanzi* ou *fumetti*. Como grande parte da população não tinha acesso ao cinema, as fotonovelas tornaram-se popular naquele período. Nazaré e Candido complementam que o romance era o principal tema abordado nas fotonovelas para leituras melodramáticas, contudo existiam outros tipos de histórias, tais como aventuras, mas que garantissem o alcance a vários leitores.

Na atualidade, as fotonovelas deixaram de ser comercializadas, mas é um gênero textual que serve de instrumento didático, que permite o uso da escrita e juntamente da imagem, a valorização de manifestações artísticas e a leitura. Enquanto ferramentas com as quais os estudantes podem significar conceitos químicos, elas estabelecem as representações sociais, promovem a contextualização e a valorização da linguagem por meio da leitura de uma narrativa. Também trazem consigo determinadas marcas ou elementos importantes, tais como o tempo, os personagens, o espaço e um desfecho final e - assim como as histórias em quadrinhos - são meios de comunicação com linguagem própria e que facilita a aprendizagem (FERREIRA, SILVA, 2011, p.27). A fotonovela também pode contribuir com dificuldades amplamente conhecidas no ensino de Ciências, tais como de compreensão de estudantes; a desvalorização da leitura no ensino de Ciências; os obstáculos de domínio de tarefas metacognitivas relacionadas à leitura; a desmotivação dos discentes e do uso de textos científicos (FRANCISCO JÚNIOR, 2010 *apud* Teixeira Júnior e Silva, 2007).

Procurando problematizar estes fatores e nessa perspectiva poder produzir avanços no ensino de Ciências, utilizou-se o recurso didático fotonovela como meio de estímulo da leitura, das interações discursivas em sala de aula e para explorar as diferentes representações próprias da química (WU, SHAH, 2004). Com isso, o estudante percebe diferentes tipos de textos e linguagens, tendo em vista que a prática da leitura requer a mediação da escrita com outros elementos, possibilitando diferentes interpretações e sentidos sobre o que se lê (SOUSA, NASCIMENTO, 2006, p.106).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Visando a elaboração e o uso de recursos didáticos alternativos, foi desenvolvido no âmbito de um curso de Licenciatura em Química da região sul uma proposta de fotonovela a fim de instigar a curiosidade e a compreensão sobre uma temática ambiental local, a imaginação e o senso crítico dos estudantes. O campo de aplicação foi uma turma de nono ano do ensino fundamental e que cursavam a disciplina de Ciências Naturais. A escola oferta o nono ano do ensino fundamental no período matutino e a turma de interlocutores apresentava idade entre 13 e 14 anos.

A fotonovela aborda um mistério envolvendo um problema ambiental com empresas locais fictícias e seis elementos da tabela periódica. Também estimula outras capacidades, a saber; a pesquisa; a capacidade de construir argumentos consistentes, críticos e coerentes; a comunicação e a reflexão sobre o que foi dito. O título da história é “O elemento de Rodrigues” e de forma investigativa impõem aos alunos a participação na resolução do problema a partir da busca por evidências e argumentos para solucionar o caso. Em todo o processo os estudantes devem desenvolver as atividades juntamente com o professor, levantando hipóteses, relatando suas ideias e procurando informações para aplicar na história.

No recurso didático proposto se buscou a promoção da significação do conhecimento e a reflexão sobre as questões relacionadas à sociedade e ao ambiente. O contexto explorado na história envolveu uma situação real e para o nível fundamental teve como enfoque à temática hidrosfera, especificamente a poluição hídrica. Tal tema partia de uma problematização inicial e próxima do estudante a fim de que os conhecimentos primários sejam discutidos.

Na apresentação da fotonovela, foi explicada a turma as suas características e que a mesma era fictícia. Os alunos foram divididos em grupos de 4 a 5 alunos e cada um recebeu um envelope (Quadro 1) que continha informações de seis elementos químicos, tais como: a apresentação do elemento químico, suas utilidades, impactos biológicos no organismo humano e usos na medicina.

Quadro 1: Informações dos elementos químicos.

Informações	
Elemento 1: Antimônio	<p>Apresentação: O antimônio (Sb) mais usado em envenenamentos é o tartarato duplo de antimônio e potássio que vem em forma de cristais hidrossolúveis.</p> <p>Impactos biológicos: Dificilmente alguém morre por tomar uma grande dose única de antimônio, o organismo a expele antes de o efeito ser fatal. São mais comuns as mortes por doses pequenas.</p> <p>Dose letal: Uma pessoa pode morrer com 120mg, desde que tudo isso seja absorvido pelo corpo, algo muito improvável.</p> <p>Aplicações: O antimônio é usado em eletrodos de baterias de automóveis, compõe ligas metálicas e ainda pode servir como matéria-prima de determinados tipos de vidro.</p>
Elemento 2: Arsênio	<p>Apresentação: O arsênio (As) é um elemento químico da família do nitrogênio encontrado em minérios de cobre e de chumbo. Arsênico, talvez o mais famoso dos venenos, é o nome popular de um de seus compostos, o trióxido de arsênio, também conhecido como arsênico branco.</p> <p>Impactos biológicos: A primeira reação do corpo à intoxicação por arsênio é vomitar, mas geralmente a expulsão do veneno ocorre tarde demais para impedir o estrago. Tanto os vômitos quanto a diarreia são violentíssimos e, ao fim de um ou dois dias, a vítima pode morrer de falência cardíaca.</p> <p>Dose letal: Varia muito de acordo com o indivíduo, já que o corpo pode desenvolver tolerância ao veneno.</p> <p>Aplicações: Os antigos chineses e indianos já usavam arsênico como pesticida. Compostos de arsênio são ou já foram usados em armamentos, tratamento de madeira, em componentes eletrônicos e na fabricação de tintas.</p>

<p>Elemento 3: Césio</p>	<p>Apresentação: O metal alcalino possui símbolo (Cs). É um dos poucos metais que se pode considerar que seja líquido a temperatura ambiente, apresenta uma coloração metálica amarelo claro levemente prateada, é um dos metais alcalinos de menor ocorrência.</p> <p>Impactos biológicos: Dependendo da dosagem e do tempo de exposição, o impacto da radiação nuclear é devastador: pode provocar hemorragia, problemas digestivos, infecções ou doenças autoimunes e câncer. As contaminações brutais, como aquelas provocadas pelas bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki, podem perdurar décadas. Os efeitos biológicos variam também segundo a natureza da radiação (α, β, γ), os órgãos atingidos e a via de absorção (oral ou cutânea).</p> <p>Aplicações: Cs -133 é utilizado na construção de relógios atômicos, os quais são referência para a determinação da unidade de tempo do Sistema Internacional de Unidades: o segundo.</p>
<p>Elemento 4: Chumbo</p>	<p>Apresentação: O chumbo (Pb) é um dos metais mais úteis para a humanidade, pois é maleável, abundante, resistente à corrosão. É também um veneno poderoso. O envenenamento ocorre pela água transportada em canos de chumbo, por tintas à base desse metal e outros compostos plúmbeos.</p> <p>Impactos biológicos: O chumbo é um veneno que se acumula no organismo humano, especialmente nos ossos. Ele interfere na produção de sangue, no sistema nervoso e no funcionamento dos rins. Os sintomas da intoxicação incluem insônia, alucinações, cegueira, obstrução intestinal e coma.</p> <p>Dose letal: A tolerância ao chumbo varia de acordo com o indivíduo e são raros os casos de morte por dose única. É consenso que uma pessoa com mais de 80mg do metal por 100mL de sangue está gravemente envenenada.</p> <p>Aplicações: Para uma infinidade de coisas: da produção de baterias a soldas, de munição a pesos para pescaria.</p>
<p>Elemento 5: Mercúrio</p>	<p>Apresentação: O mercúrio (Hg) é o metal que é sempre líquido em temperatura ambiente. A principal fonte da substância é um minério chamado cinabre. Ele é um líquido volátil e o seu vapor é altamente tóxico.</p> <p>Impactos biológicos: Minutos depois da ingestão de uma grande dose, começam os vômitos e a diarreia. Em casos de intoxicação aguda, surgem lesões nos intestinos, fígado e boca. O envenenamento pode levar à falência renal e tem efeitos perversos no sistema nervoso.</p> <p>Dose letal: Em geral, 200mg são suficientes para matar.</p> <p>Aplicações: O mercúrio tem a capacidade de se amalgamar com outros metais. Isso é útil especialmente na extração de ouro para separar o metal precioso das impurezas. Entre outros usos do mercúrio já figuraram a fabricação de espelhos e de lâmpadas.</p>
<p>Elemento 6: Polônio</p>	<p>Apresentação: Dentro da tabela periódica, está posicionado entre os semi-metais, e na natureza encontra-se em estado sólido. Seu nome é uma referência ao país Polônia, terra natal de Marie Curie, que isolou pela primeira vez o elemento.</p> <p>Impactos biológicos: Elemento radioativo, o polônio possui características que o tornam perfeito para ser usado em crimes de envenenamento. Por ser um emissor de partículas alfa, a radiação do elemento possui curto alcance, sendo incapaz de atravessar paredes. A pessoa não sente sintoma algum imediatamente, mas com o passar dos dias, começa a sentir náuseas e fadiga, podendo ocorrer vômito. A morte, se ocorrer, será dentro de 5 a 6 semanas.</p> <p>Aplicações: Este elemento tem sido usado em dispositivos que eliminam cargas estáticas produzidas nas indústrias de laminação de papel, laminação de plásticos e fiação de fibras sintéticas na indústria têxtil, entre outras.</p> <p>Dose letal: É capaz de aniquilar um adulto com uma dose de apenas 1,00 micrograma.</p>

Fonte: As autoras, 2016.

Os alunos leram as informações dos seis elementos químicos, pois os ajudaria a desvendar o mistério que estava por vir na narrativa numa etapa final. Posteriormente, os estudantes receberam um “Diário de investigador” e que serviu como instrumento de coleta de dados e registro das discussões levantadas, dos argumentos e de ideias que os alunos teriam ao longo da aula. A figura 1 apresenta as quatro etapas da fotonovela.

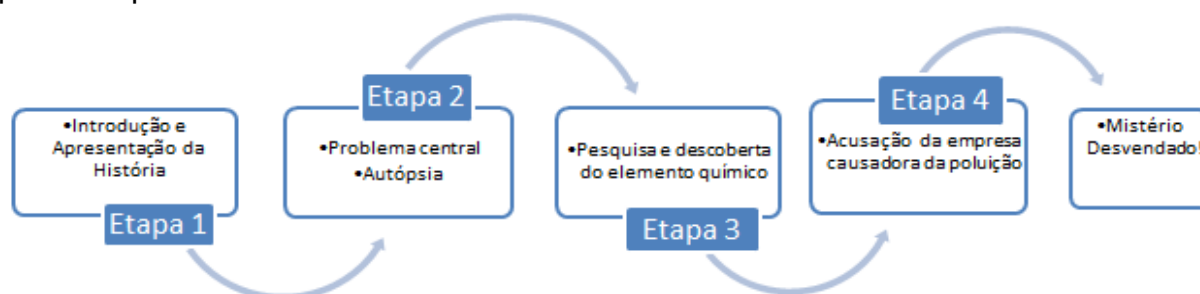


Figura 1: Apresentação esquemática da fotonovela “O elemento de Rodrigues”

Inicialmente foi distribuída a capa da fotonovela que apresenta os seis elementos químicos que faziam parte do mistério, o nome da revista, a edição e algumas chamadas para a história. Na primeira página da história (Figura 2) o personagem chamado Rodrigues Copérnico, um antigo morador da cidade São Petre, apresenta a cidade e algumas características do local em que mora, tais como um rio que atravessa toda a redondeza e empresas que estão envolta de sua propriedade.



Figura 2: Capa e primeira página da fotonovela “O elemento de Rodrigues”.

Em seguida, foi entregue a segunda página da fotonovela (Figura 3), uma vez que o aluno deveria ler folha por folha para que a leitura ocorresse no mesmo ritmo na sala. Nesta página da fotonovela o personagem apresenta cinco empresas que trabalham em diferentes ramos (mineração, tratamento de madeira, produção de baterias, relógios atômicos, fabricação de vidros e papeis). As empresas rodeiam sua moradia e o Rio Domus, nota-se que o personagem cita alguns problemas ambientais relacionados às empresas e desacredita que no Rio Domus existe ouro, pois afirma nunca ter visto minérios de valor.

Durante a leitura, os estudantes analisaram criticamente as informações que o personagem descrevia a respeito de cada empresa e se identificaram com ele, informando que moravam perto de indústrias e que tinham observações curiosas sobre elas, tais como a liberação de fumaça nas chaminés. Nesse sentido, a participação dos alunos foi fundamental por trazer questões sociais relevantes para a discussão e articulação com elementos da ciência a serem aprendidos, além das concepções sobre o mundo que os cerca. Diante dos questionamentos, foi necessário refletir e esclarecer as dúvidas que apresentavam sobre o processo de queima e de produção industrial, a problematização dos prejuízos da poluição atmosférica, da liberação de gases residuais de indústrias no ambiente, entre outros. Com isso, além da fotonovela propiciar o debate sobre a poluição hídrica, também foi enriquecida pelas dúvidas que os alunos tinham sobre a poluição atmosférica.

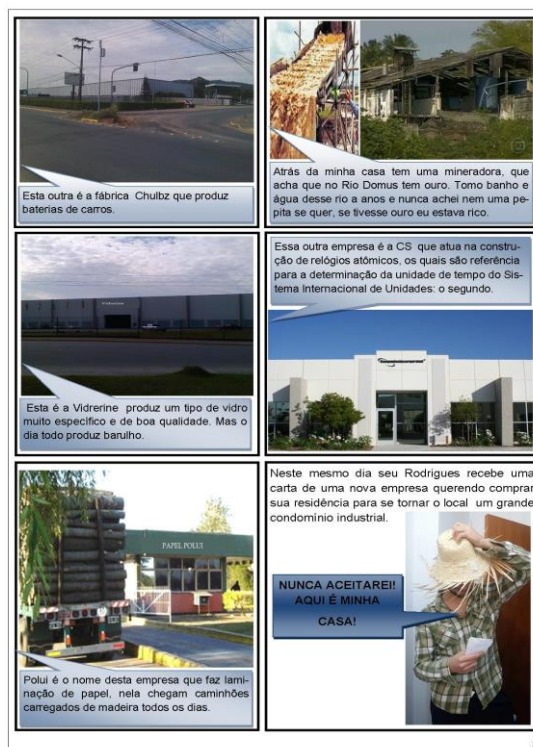


Figura 3: Segunda página da fotonovela “O elemento de Rodrigues”.

Após a leitura compartilhada da capa e das duas primeiras páginas da fotonovela, as equipes tiveram tempo para discutir e responder a primeira questão do “Diário do investigador”: “*Mesmo pequenas empresas podem ocasionar problemas ambientais ao meio ambiente. As empresas citadas na fotonovela podem causar danos ambientais? Quais? Como podemos preveni-los e resolvê-los?*”. Vale ressaltar que cada empresa apresentada pelo personagem Rodrigues utilizava em seu processo de fabricação (mesmo que indiretamente) um dos seis elementos químicos presentes no envelope entregue a eles no início da aula. De certa forma, conhecer os elementos químicos e a tabela periódica de maneira investigativa e contextualizada permite ir além da simples aprendizagem mecânica: no ensino fundamental o estudante tem suas primeiras noções sobre os conhecimentos químicos escolares e espera-se que a fotonovela evidencie as aplicações da química, neste caso num contexto industrial que é típico da região onde eles estudam. Cada elemento químico envolvido na fotonovela era articulado em um dos processos de fabricação das indústrias apresentadas pelo personagem Rodrigues.

A primeira questão do “Diário do investigador” foi respondida pelos alunos de forma rápida e cooperativa e cada grupo escolheu uma das empresas retratadas na fotonovela e discutiram os possíveis danos que elas trariam ao ambiente. Uma das equipes escolheu a empresa *Vidrerine* que, no contexto da história, causava poluição sonora e asseveraram que esta empresa deveria ser afastada da cidade para evitar o incômodo aos moradores que vivem a seu redor. Foi percebido entre as respostas dos alunos que eles escolheram situações bastante discutidas e comuns tais como a poluição sonora, a atmosférica e desmatamentos, apresentadas com certa frequência em livros didáticos, telejornais e internet. Nessa primeira pergunta, privilegiou-se a análise do registro escrito dos alunos a respeito dessas questões ambientais através do diário, permitindo o registro, a elaboração de narrativas, a produção escrita e a análise sobre o que foi coletado.

A elaboração das respostas no diário auxiliaram os estudantes aprimorarem a linguagem escrita e a refletirem. A prática da leitura, a interpretação da pergunta e elaboração das respostas possibilita aos alunos expressarem os argumentos, ideias, acontecimentos e situações, construindo assim, significados as frases. Além de que quando os alunos respondem o diário, ocorreu uma discussão intensa entre os alunos, de forma que o diário permitiu a síntese das ideias já estabelecidas pelo grupo.

A fim de usar outras ferramentas na narrativa, foi utilizada uma imagem representando o aplicativo “WhatsApp” (Figura 4) em que nela havia uma conversa entre membros da família Copérnico e que se discutia a ausência de Rodrigues durante o dia. Essa estratégia instigou ainda mais a curiosidade dos alunos sobre o assunto da fotonovela. Atualmente a atenção dos alunos tem sido às novas tecnologias, dentre elas os smartphones e seus aplicativos. Considerando isso, sabe-se que a interação social é dada também pelos aplicativos de comunicação, especialmente em troca de mensagens pelo aplicativo “WhatsApp”. Logo, é de se supor que o uso dessa ferramenta permite que os alunos interpretem as informações rapidamente, e com trocas e a manipulação simbólica, tais como de mensagens, palavras e imagens. Para Bakhtin (1986) “a linguagem é uma criação cultural viva porque está na interação social, inserida nas condições materiais e históricas de cada tempo.” Nos aplicativos de comunicação utiliza-se uma linguagem simples e existe uma intensa troca de informações por meio de enunciados curtos, que mesmo assim, os alunos são capazes de interpretar, pois estão em contato com este tipo de linguagem diariamente.

A terceira página da narrativa (Figura 4) foi entregue e nela constava a informação de que o personagem principal da fotonovela foi encontrado sem vida ao lado do Rio Domus o rio que ficava entorno de sua residência.



Figura 4: Terceira página da fotonovela “O elemento de Rodrigues”.

A partir da leitura, os alunos responderam a segunda questão do diário: “Quais são as principais características visualidades nas imagens da autópsia?”. A morte do

Senhor Rodrigues se tornou, então, a “situação-problema” o que permitiu gerar uma discussão entre os grupos, pois os alunos desconfiavam das empresas que estavam ao redor da moradia dele e que as mesmas almejavam comprar a casa de Rodrigues ou que o ar e água em torno da residência do mesmo estavam poluídos pelas empresas.

De certa forma é muito importante à posição do professor como mediador e orientador nos debates gerados, que deve em sua prática pedagógica estimular os questionamentos que agucem a curiosidade sobre o assunto e sobre os argumentos dos alunos os confrontando com outras ideias para assim construir o conhecimento junto com eles. Nessa proposta de aula o educador precisa estar atento aos questionamentos dos alunos e hipóteses que os mesmos levantam. Na aula aplicada, um aluno comentou que apenas as indústrias poluem os rios e diante de tal situação, é importante que o professor procure estimular o debate das ideias, questionando o aluno sobre as suas atitudes e atitudes da sociedade, por exemplo, quanto à reciclagem de lixo, tratamento de esgoto, lixos jogados na rua, quais os destinos, entre outros assuntos que podem fazer o aluno tirar outras conclusões sobre o assunto. De acordo com Galiuzzi e Moraes (2002, p.245) o bom professor necessita não apenas saber elaborar argumentos e defendê-los criticamente, mas ser capaz de ensinar seus alunos a produzirem argumentos e críticas fundamentadas. Ainda para os autores isto implica em participação, envolvimento em diálogo e iniciativa própria.

Após esta etapa, os alunos receberam a quarta página da fotonovela juntamente do laudo pericial sobre a morte do personagem Rodrigues (Figura 5).

Foi diagnosticado com lesões no Intestino, fígado, boca e com efeitos no sistema nervoso.

A médica legista intrigada...

Só um químico poderá me ajudar!

Documento Nº 558456-445

Autópsia

Médica: Dra Aurora
 Nome: Rodrigues Copernico
 Endereço: Rua do Cobre, nº 445 - São Petre
 Encontrado: Morto ao lado do Rio Domus.
 Lesões: Intestino, sistema nervoso, boca e fígado.

Qual elemento causa essas lesões?
 Ass: Fluoreto de sódio

Guia Médico

Alguns minutos depois ...

Vou enviar a ficha com os dados da autópsia e ele poderá me dizer qual elemento químico causa estes tipos de lesões.

E você já Descobriu?

Leia a folha com as informações sobre o elemento químico que recebeu, após troque informações com seus colegas e juntos tentem descobrir qual elemento químico matou Rodrigues.

LAUDO PERICIAL

Protocolo: 0002458/324
 Requisição: 324575/033

Objeto: Exame pericial em homem branco de meia idade, encontrado no local da morte.

Local: Encontrado morto próximo ao Rio Domus, Rua Cobre, nº 445- São Petre.

Soliciitação: 39ª Delegacia de polícia do Município de São Petre.

Nome: RODRIGO COPERNICO
 Nascimento: 23/10/1956 Idade: 59 anos
 Data provável do óbito: Horário:

Lesões encontradas: Intestino, sistema nervoso, boca e fígado.

Causa do óbito:

OBSERVAÇÕES:

Victima

MÉDICO LEGISTA

Polegar direito

DELEGADO

Figura 5: Quarta página da fotonovela “O elemento de Rodrigues”.

O objetivo principal desta quarta etapa foi despertar a curiosidade dos alunos sobre qual o elemento químico que poderia ter causado o envenenamento do personagem da história. Os estudantes pesquisaram no envelope os elementos e os

sintomas gerados pelo contato cutâneo, respiratório e oral, além de comparar os sintomas e sequelas que os mesmos podem causar no organismo humano. Desta forma, puderam comparar as características e impactos biológicos de cada elemento descritas nas cartelas do envelope e os sintomas encontrados no laudo pericial.

Os alunos discutiram em seus grupos quais os elementos poderiam causar os sintomas. Os estudantes ficaram em dúvida entre três deles: o Chumbo, o Arsênio e o Mercúrio. Após uma breve discussão entre os integrantes das equipes, todos notaram que o elemento que mais se assemelhava aos sintomas era o Mercúrio que quando ingerido e depositado cumulativamente no organismo teria levado à intoxicação e morte de Rodrigues.

A maioria dos estudantes conseguiu responder à problemática proposta e concluir as causas da morte de Rodrigues. Os alunos associaram o crime à atividade de uma mineradora e acusaram a empresa por poluir a água do Rio Domus, argumentando que no processo de mineração utiliza-se o mercúrio para amalgamar o ouro diluído. Assim sendo a proposta de aula trabalhou com a fotonovela de uma forma a problematizar o assunto abrangendo implicações sociais, ambientais e políticas. Para completar o mistério, os alunos receberam o fechamento da fotonovela (Figura 6).



Figura 6: Conclusão da fotonovela “O elemento de Rodrigues”.

Ao final da leitura da fotonovela, os alunos deveriam procurar na tabela periódica se o elemento químico que eles encontraram apresentava as mesmas propriedades descritas pelo personagem do Químico na história. E, além disso, averiguar qual empresa poderia ser a culpada por contaminar a água que o Sr. Rodrigues bebia. Como todos os alunos já haviam realizado a associação correta foi solicitado que eles respondessem às últimas questões do diário: *O químico pode atuar em diferentes áreas, desde indústrias de cosméticos até prestar assistência à polícia para desvendar crimes. Por que o Químico foi essencial para resolver esse mistério?* Os alunos responderam com muita clareza a pergunta afirmando que foi o profissional

fundamental para identificar qual elemento químico causou os sintomas e morte do personagem.

A fim de produzir uma síntese final, os estudantes deveriam pesquisar e redigir uma multa à empresa que havia contaminado a água do personagem e nesta etapa deu-se a oportunidade dos estudantes apresentarem suas percepções, indignações e opiniões sobre o assunto. Os alunos escreveram valores em dinheiro para a empresa pagar, como multa, e alguns deles complementaram que a empresa deveria fazer a recuperação do rio e outros defenderam que a família do Senhor Rodrigues deveria ser indenizada e a empresa ser fechada para regularização. Com isso notou-se que a fotonovela foi capaz de criar significações próprias para cada grupo, trabalhando o senso crítico de uma forma diferente e inovadora, pois todos os alunos discutiram para chegar a um final justo.

Para Passmore (1980 p.37) ser crítico significa incentivar uma disponibilidade e uma criatividade para se colocar em xeque as regras, os valores e práticas estabelecidas. Foi notado que a aplicação da proposta permitiu aos alunos o entusiasmo pela aula, ao averiguar a capacidade de resposta aos questionamentos. Assim, Castilho (1999) complementa que o aluno deixa de ser um mero espectador e passa a participar do processo de elaboração de sentidos e significados, o que é extremamente motivador e promotor da aprendizagem. Outro ponto alto da aplicação da proposta foi a valorização do trabalho em equipe, sendo que os alunos dentro dos seus grupos foram capazes de uma ação crítica e cooperativa para desvendar o elemento químico e a empresa culpada. Oliveira (2006) destaca a valorização do contato do aluno com o material didático para gerar a participação, aprendizagem e maior integração entre os alunos, pois assim, poderiam discutir suas ideias e expô-las ao grupo, proporcionando a interação social.

Além da ludicidade, e da autonomia exigida nas etapas da fotonovela, o cenário e a qualidade realista das imagens buscaram a familiarização e a aceitação da utilização do recurso didático. O reconhecimento que os alunos tiveram dos locais e objetos conferiram uma fidelidade realista à história. As fotos que compunham a fotonovela foram tiradas no bairro onde a escola está inserida, sendo que o mesmo possui muitas empresas, criando assim uma familiarização ainda maior e os fazendo perceber que muitos problemas ambientais podem estar próximos a eles, pois na perspectiva de Mortimer (2003) para ocorrer à aprendizagem significada há de se ter uma compreensão de significados, relacionando-se às experiências anteriores às vivências dos alunos.

Outro elemento relevante a ser considerado neste contexto é a comunicação e a valorização da linguagem, afinal, as fotonovelas educacionais se caracterizam como uma forma de comunicação, pois contam com imagens reais (fotos) associadas ao texto (história) que utiliza uma linguagem de fácil entendimento em que o interlocutor é capaz de desenvolver suas interpretações e significados sobre o assunto. Com a aplicação da fotonovela não foram registradas dúvidas quanto a interpretação da narrativa e mesmo porque os estudantes foram capazes de confrontar os dados para resolver o suspense.

A história da fotonovela em questão não é uma leitura extensa para ser realizada em sala de aula e apresenta uma linguagem que embora seja de fácil compreensão, é direcionada basicamente para orientar os estudantes a argumentarem e interpretarem a leitura do texto e dos itens acessórios ocasionando gradativamente a aquisição de posicionamentos particulares e críticos. Os alunos trabalharam a capacidade de argumentação quando tentaram convencer o colega de suas convicções sobre a autópsia, o elemento químico, a empresa culpada, e ainda, na decisão sobre a

forma correta de responder o “Diário do investigador” e pesquisar no envelope os elementos.

Com a aplicação do recurso didático, conseguiu-se obter resultados positivos, já que os estudantes foram capazes de chegar ao final do mistério com todas as respostas corretas, e, além disso, trabalhar a linguagem por meio da narrativa. A narrativa é rica em elementos da linguagem, pois é um gênero que em forma de prosa consegue englobar a gramática portuguesa, contemplar em sua estrutura símbolos, expressões, nomes e descrições. A narrativa em questão abordou símbolos tais como o “u” que no contexto significava unidade de massa atômica, “Hg” que se refere ao elemento químico Mercúrio, nomes próprios da química também fizeram parte da narrativa como ponto de fusão, massa atômica, tabela periódica além de alguns termos da medicina como autópsia, diagnóstico entre outros.

O uso dos gêneros textuais, no ensino de ciências, oportuniza explorar a contextualização e a linguagem, na medida em que são capazes de propiciar reflexões acerca dos aspectos éticos da sociedade e orientar o processo de leitura e compreensão textual, nas aulas. O emprego dos gêneros textuais torna-se uma metodologia relevante para dinamização das aulas e trabalho da importância do estudo da ciência para o desenvolvimento social.

CONCLUSÕES

A utilização da fotonovela como proposta didática mostrou-se útil, pois promoveu a participação ativa de todos os estudantes ao longo do processo de aprendizagem. Envolve uma abordagem contextualizada além de que a qualidade realista das imagens conferiu a fotonovela uma grande aceitação pelos alunos e familiarização com aspectos ambientais abordados. A história da fotonovela foi relevante para desencadear discussões a cerca do tema proposto, trabalhando a argumentação e o senso crítico dos alunos. O “Diário do investigador” foi um importante instrumento de coleta, pois os alunos conseguiram escrever suas ideias e discuti-las.

A fotonovela “O elemento de Rodrigues” foi considerada adequada enquanto recurso didático, pois desenvolveu capacidades importantes nos alunos, tais como a interpretação e a análise de dados, a argumentação, a pesquisa, a tomada de decisões e o senso crítico. Os alunos foram capazes de entender que o conhecimento químico deve ser utilizado para interpretar o mundo e intervir na realidade em prol de uma sociedade melhor. Por fim, consideramos imprescindível salientar que é necessário conceber a fotonovela como recurso didático que deve ser e é capaz de contribuir na conscientização ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. Tradução Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira, com a colaboração de Lucia Teixeira Wisnik e Carlos Henrique D. Chagas Cruz. 3ª ed. São Paulo: Hucitec, 1986.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/ Secretária de Educação Fundamental- Brasília: MEC/SEF, 1998.

CÂNDIDO, Daniela Maria Nazaré da Silva. **Medo, mistério e dúvida: Uma história de fotonovela em diálogo com o gênero fantástico**. *Darandina*, Juiz De Fora, v. 5, n. 2, p. 1-13. 2006.

CASSIANI, S; NASCIMENTO, T. G. **Um diálogo com as Histórias de Leituras de futuros professores de ciências.** Pró-Posições (Unicamp), v. 17, p. 105-136, 2006.

CASTILHO, D.L., SILVEIRA, K.P., MACHADO, A. H. **As aulas de química como espaço de investigação e reflexão.** Revista Química Nova na Escola, vol. 9, maio 1999, p. 14 -17.

FERREIRA, W. M.; Tourinho e Silva, A. da C. **As fotonovelas no ensino de Química.** Química Nova na Escola, v. 33, p. 25/04-RSA3410-31, 2011.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.. **Estratégias de Leitura e Educação Química: Que Relações.** Química Nova na Escola (Impresso), v. 32, p. 220-226, 2010.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALIAZZI, M. C; MORAES, R. **Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências.** Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002

MORAES, R.; BERTOLETTI, Ana Carolina ; MORAES, Márcia Cristina ; ROCHA, Antônio Carlos da . **Educar pela Pesquisa - uma abordagem para o desenvolvimento e utilização de softwares Educacionais.** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, Brasil, v. 1, n.2, p. 1-10, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmos; RAMOS, Maurivan Güntzel. **Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos.** In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez (Org.). 2. ed. A pesquisa em sala de aula. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORTIMER, Eduardo Fleury; Santos, P. L. Widson. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 02, Nº 2. Dezembro de 2003.

OLIVEIRA, O. B. de; TRIVELATO, S. L. F. **Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação?.** In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO. Rio de Janeiro, RJ, 2006.

PASSMORE, John. "Ensinando a ser crítico". In: PETERS, R. S. **The Concept of Education.** [trad.: Nélio Parra]. Londres: Routledge & Kegan, 1979.

RAMOS, Maurivan Güntzel. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (orgs). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p.25-50.

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.

SILVA, M. A. S; SOARES, I.R; ALVES F.C ; MARIA DE SANTOS N.B. dos. **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí.** In: CONNEPI. Palmas, 2012.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: "INFÂNCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS". Maringá, PR, 2007.

STRIEDER, L.; MENDES, S. e COSTA, B.R.L. **Hanseníase – uma história de superação.** In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO SUL, 10, Blumenau, 2009. Anais..., Blumenau: Intercom, 2009.

WU, H.; SHAH, P. **Exploring visuospatial thinking in chemistry learning.** Science Educatio., v. 88, n. 3, p. 465-492, abr. 2004.