

# Bulas de Remédios, Produção de Fármacos e Biopirataria: Uma Experiência Envolvendo Leitura, Vídeo Educativo e Atividades Lúdicas em Sala de Aula.

Leidiane Caroline Lauthartte<sup>1</sup> (FM)(IC)\*, Wilmo Ernesto Francisco Júnior<sup>2</sup> (PQ).  
\*leidianequimica@gmail.com

<sup>1</sup> Departamento de Química, Universidade Federal de Rondônia – UNIR

<sup>2</sup> Departamento de Química, Universidade Federal de Rondônia – UNIR

*Palavras-Chave: atividades lúdicas, leitura, biopirataria.*

## RESUMO:

O presente artigo apresenta um relato no qual uma sequência de ensino foi desenvolvida com o intuito de abordar conceitos químicos e promover a discussão de temas significativos aos estudantes. As atividades foram realizadas basicamente em quatro etapas: (i) leitura de bulas de remédios e exposição oral e escrita de suas principais características; (ii) apresentação e breve discussão de um vídeo sobre a síntese de fármacos seguido de registro escrito; (iii) leituras sobre a biopirataria da Amazônia e realização de um debate por meio de um júri químico simulado; (vi) avaliação geral da sequência. Os resultados mostraram que o uso de recursos didáticos como o vídeo e a problematização de temas que englobam a disciplina de Química podem promover a participação dos estudantes, que dispuseram a expressar seus pontos de vista, seja mediante a escrita ou oralmente. Ademais, o conjunto de atividades fomentou uma formação social mais ampla.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Química, historicamente, vem se resumindo a aspectos macroscópicos, cálculos matemáticos, memorização de fórmulas e a nomenclatura de compostos, desvalorizando os aspectos conceituais e microscópicos envolvidos nos fenômenos. Ao mesmo tempo, a Química abordada no ensino médio, em geral, é distante da realidade dos estudantes, tornando-se pouco significativa. Com isso, o malogro da aproximação da Química escolar com a vida dos estudantes, em um processo formativo mais do que informativo, configura-se como um dos grandes agravantes para a rejeição a Ciência de um modo geral, dificultando o processo de ensino-aprendizagem (Chassot, 2003; Chassot, 2007).

Somado a isso, a rotina do trabalho docente, em muitos casos, leva às ações repetitivas e pouco planejadas que em muito pouco contribuem para o desenvolvimento intelectual e social dos estudantes. A falta de estímulos para com a Química acaba fazendo com que os alunos adquiram certa antipatia por seu estudo. Nesse sentido, é extremamente importante a busca por estratégias de ensino que estimulem os alunos e permitam sua participação ativa em situações potencialmente significativas e desafiadoras. A aprendizagem em Química exige investigação/problematização, formulação e resolução de problemas concretos calcado nas necessidades reais, sociais, econômicas e biológicas dos estudantes. Como bem coloca Chassot (2007, p. 35): “*Há uma continuada necessidade de fazermos com que a Ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo*”.

Espera-se para um ensino bem sucedido que os professores examinem constantemente a sua relação com os alunos, os colegas profissionais da educação, os

país e o seu contexto de trabalho. “Hoje, não se pode mais conceber propostas para um ensino de Ciências, sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes” (Chassot, 2007, p. 28). Para isso, há a necessidade do professor se envolver em investigação que o ajude a lidar com os problemas da sua prática. A prática de sala de aula e os recursos didáticos utilizados são resultados das concepções de ensino-aprendizagem e de Educação (Francisco Junior, 2009). De um lado, a complexidade do ato de aprender e, de outro, os diversos motes do ato docente impelem que as atividades didáticas não se restrinjam ao emprego de um único recurso ou de que este seja empregado apenas com uma única finalidade. Nesse contexto, interligar diferentes recursos com objetivos distintos de competências e habilidades a serem trabalhadas e conectadas passam a fazer parte dos meandros da carreira docente. Com isso, os recursos tecnológicos são parte integrante dessa nova escola. Além de propiciar a curiosidade dos alunos a partir da quebra do ritmo da rotina em sala de aula (Rosa, 2000), não há mais como inverter o fluxo de informações do mundo exterior à escola, instaurado nesses últimos tempos.

Em busca de uma proposta que permitisse não só o aprendizado dos alunos na disciplina de Química, mas o fomento de uma formação científica mais significativa, o presente trabalho relata um conjunto de atividades que buscou envolver os estudantes ativamente nas aulas. Procurou-se estabelecer atividades dinâmicas sobre temas relevantes do ponto de vista social, assim como de relativa importância no contexto local no qual os estudantes se inserem. O intuito é promover o que Chassot (2003, 2007) denomina de Alfabetização Científica, que “pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida” (Chassot, 2007, p. 29).

## CONTEXTO E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O presente estudo foi realizado com três turmas do 3º ano do ensino médio do Colégio Tiradentes da Polícia Militar, mantido pela Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), no município de Porto Velho (RO). No que concerne à investigação em sala de aula, o presente estudo foi conduzido em quatro etapas, sendo cada uma composta por duas aulas de 60 minutos, descritas a seguir. Participou de todas as etapas um total de 77 alunos.

### PRIMEIRA ETAPA

No intuito de incentivar os alunos à busca por informações e a revisar alguns aspectos relacionados às funções orgânicas, a professora-investigadora entregou bulas de medicamentos, usualmente comercializados em drogarias, para grupos compostos por 5 e/ou 6 alunos. Os medicamentos utilizados para a atividade foram: Visazol<sup>®</sup>, Scaflan<sup>®</sup>, Otomixyn<sup>®</sup>, Selene<sup>®</sup>, Brondilat<sup>®</sup>, Cloranfenicol<sup>®</sup> e Nimesulida<sup>®</sup>. No decorrer da aula, os grupos tiveram a oportunidade de ler as bulas e esclarecer algumas dúvidas com o professor. Foi solicitado aos grupos que apresentassem oralmente sua pesquisa sobre um ou mais componentes do fármaco, estabelecidos pelo professor, destacando-se o princípio ativo, sua nomenclatura IUPAC e a qual ou quais funções orgânicas pertencia, as indicações, contra-indicações, posologia e curiosidades sobre o medicamento. Os grupos apresentaram utilizando recursos como o *data-show* ou quadro branco e pincel. Além da apresentação oral, uma atividade escrita também foi proposta contendo três questões sugeridas pelo professor, abaixo enunciadas. A

pesquisa deveria conter ainda, a fonte de pesquisa ou as referências bibliográficas utilizadas. A atividade foi digitalizada por cada um dos grupos e entregue à professora-investigadora.

1. Quais as dificuldades de compreensão da bula?
2. Identifique o princípio ativo do medicamento e sua estrutura química.
3. O que acham importante compreender em uma bula?

Após a apresentação da atividade aos estudantes, que durou cerca de 15 minutos, foi dado um prazo de uma semana para apresentação oral. As apresentações orais dos grupos aconteceram em duas aulas de 50 minutos.

## SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa consistiu da apresentação do vídeo A Química dos fármacos (Química Nova na Escola) seguida de uma discussão e uma atividade escrita. Antes de iniciar a apresentação, o professor realizou uma breve explanação sobre o vídeo, enfocando o seu papel enquanto instrumento didático-pedagógico e sua temática (síntese dos fármacos). O vídeo “A Química dos Fármacos” foi utilizado com o intuito de aproximar a Química à realidade dos alunos e ampliar seus conhecimentos sobre uma das áreas mais largamente utilizadas nas indústrias farmacêuticas, a Química Orgânica. O vídeo foi empregado na modalidade vídeo-motivador, como reportam Giordan e Arroio (2006, p. 10): *“O vídeo-motivador é um programa destinado fundamentalmente a suscitar um trabalho posterior à exibição da obra. Além de apresentar conteúdos, o vídeo motivador, por ex., provoca, interpela, questiona, desperta o interesse”*.

De tal maneira, após a transmissão do vídeo, a professora-investigadora discutiu os momentos mais importantes e interessantes do vídeo fichando as idéias principais no quadro. Foi solicitado que os estudantes respondessem, em caráter voluntário e horário extra-classe a três questões enunciadas a seguir:

1. O vídeo, após a atividade com as bulas de remédio, proporcionou um melhor aprendizado sobre síntese de fármacos? Justifique.
2. Quais as informações obtidas a partir do vídeo você achou importante ou se interessou?
3. Escreva um pequeno texto descrevendo os conhecimentos adquiridos com o vídeo.

## TERCEIRA ETAPA

Abordando-se ainda o tema “Síntese Orgânica”, a professora-investigadora propôs uma atividade bem diferente das anteriores e que gerou bastante polêmica, fortalecendo o diálogo entre professor e alunos. Foi proposto um júri químico simulado. O júri químico pode ser enquadrado num rol de atividades cujas funções também adquirem caráter lúdico (Oliveira e Soares, 2005). O uso de atividades lúdicas para ensinar diversos conceitos em sala de aula pode despertar o interesse dos alunos na busca de soluções e alternativas que resolvam e expliquem o tema proposto (Oliveira e Soares, 2005). Sendo assim, o jogo assume função educativa, ou seja, o jogo ensina, completando o saber do indivíduo. O lúdico é um importante instrumento de trabalho no qual o mediador, no caso o professor, deve oferecer possibilidades para a elaboração do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. Essas atividades, quando

bem exploradas, oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo.

A aprendizagem vai ser influenciada devido à relação emocional e pessoal que o estudante estabelece quando está jogando, tornando-se sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem no qual se insere diretamente, ou seja, ele vai aprender enquanto brinca. Como as atividades lúdicas integram e acionam as esferas motora, cognitiva e afetiva dos seres humanos, elas, ao trabalharem o lado emocional do aluno, influenciam diretamente o processo de ensino e aprendizagem.

O tema escolhido para o júri foi a “biopirataria das plantas medicinais e do etnoconhecimento no Brasil” (Lavorato, 2009). Este assunto foi escolhido após a utilização do vídeo educativo sobre “A química dos fármacos”, trazendo para a sala de aula um contexto regional da Amazônia e, teoricamente, mais significativo pela proximidade aos estudantes. Inicialmente foram fornecidas aos alunos referências bibliográficas para consulta. Contudo, vale destacar um fator marcante que foi a iniciativa da grande maioria dos alunos em pesquisar outras fontes bibliográficas.

Na data marcada para o júri, os alunos de cada sala de aula se dispuseram em fileiras próximos à parede, separando-se os grupos de acusação (advogado, promotor e em média cinco testemunhas), defesa (advogado, promotor e em média cinco testemunhas), jurados (em média o grupo foi composto por 8 participantes) e juiz representado pela professora-investigadora. Para o júri foram estabelecidas algumas exigências, conforme apresentado pelo Quadro 1.

**Quadro 1 - Exigências do júri químico simulado: “Biopirataria, plantas medicinais e etnoconhecimento”.**

1. Cada aluno de cada grupo deverá apresentar oralmente sua argumentação. Cada grupo terá 15 minutos para argumentar.
2. Um aluno será o advogado explanando a abertura e a conclusão final do grupo a favor ou contra a biopirataria. Cada grupo terá 15 minutos para isso.
3. Os jurados terão 15 minutos para discussão, decidir seu posicionamento e apresentar-se.
4. A professora-investigadora é o juiz e terá 5 minutos para decidir qual dos grupos melhor defendeu seus argumentos.
5. Os argumentos de cada grupo deverão ser fichados por escrito e entregues à professora-investigadora.

#### QUARTA ETAPA

Como forma de avaliar profundamente o aprendizado a professora-investigadora propôs aos estudantes elaborarem uma carta, sendo o destinatário de livre escolha, contando sobre todas as atividades que eles vivenciaram na disciplina de Química no ano corrente.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

## PRIMEIRA ETAPA – BULAS DE MEDICAMENTOS

A atividade oral apresentada sobre as bulas de remédio foi de extrema importância para o aprendizado dos alunos, uma vez que os estudantes necessitaram revisar sobre cadeias carbônicas, tipos de cadeias carbônicas, funções orgânicas e nomenclatura oficial dos compostos. No momento das apresentações, os estudantes também enfatizaram a relevância de se ler a bula de um medicamento. Os alunos que não apresentaram utilizando o data-show desenharam no quadro as estruturas químicas do princípio ativo do medicamento que lhes foi proposto. Todos os grupos destacaram as indicações, contra-indicações, posologia, dificuldades de compreensão da bula e curiosidades sobre cada medicamento. Entretanto, nem todos os grupos descreveram quais as funções orgânicas que formam a estrutura do princípio ativo, o que era uma das exigências da atividade. Esse fato pode ser explicado pela falta de compreensão de alguns grupos funcionais da Química Orgânica, como pode ser observado pelo diálogo entre professor e aluno:

A professora perguntou para um dos grupos que estava apresentando sobre o Cloranfenicol<sup>®</sup>, “*E quais são os grupos funcionais? Pela nomenclatura oficial vocês sabem*”. Após dirigirem seus olhares para a nomenclatura escrita no quadro, um aluno falou: “*Álcool*”, não se atentando para as demais funções orgânicas da cadeia mista ali presentes.

Parece haver um consenso entre pesquisadores da área de Educação em Ciências de que a linguagem adquire papel fundamental na construção do pensamento científico (Mortimer, 1998; Maldaner, 2003). Paulo Freire já apontava a importância do diálogo, não só com relação à aprendizagem, mas como forma dos indivíduos desvelarem a realidade e inserirem-se criticamente nos problemas do mundo:

dizer a palavra não é privilégio de alguns homens, mas direito de todos os homens. Precisamente por isto, ninguém pode dizer a palavra verdadeira sozinho, ou dizê-la para os outros, num ato de prescrição com o qual rouba a palavra aos demais. O diálogo é o encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu. (Freire, 2005, p. 90-91)

Desse modo, incentivar os estudantes a falarem em sala de aula assume relativa importância em atividades de ensino que busquem promover a apropriação crítica de conhecimentos. Isso possibilita ao professor identificar tanto aspectos da aprendizagem dos alunos, mediante a incorporação ou não da linguagem química em suas falas, como as dificuldades de compreensão e a interpretação dos entremeios sociais.

A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de inteligir, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado. Não há inteligibilidade que não seja comunicação e intercomunicação e que não se funde na dialogicidade. (Freire, 2006, p. 38)

No caso aqui relatado, a fala dos estudantes permitiu à professora-investigadora interpretar dificuldades de aprendizagem de conceitos químicos, bem como mudanças nas visões dos estudantes a respeito das bulas de remédios, identificando problemas durante a leitura desses materiais.

Tais inferências são corroboradas, ou complementadas, pelas respostas escritas às questões solicitadas pela professora-investigadora. No que diz respeito às dificuldades de compreensão da bula, em geral, os alunos foram unânimes,

destacando: textos com fontes muito pequenas, pouco espaçamento entre linhas e vocabulário estritamente científico que dificulta o entendimento das pessoas leigas no assunto.

A linguagem hermética e esotérica (Chassot, 2003, 2007) que historicamente configurou o saber científico exclui a maior parte da população de sua compreensão. De acordo com o relato dos estudantes, a maneira pela qual as bulas se apresentam colaboram com a exclusão da população em sua leitura. Além da linguagem técnica, aspectos de apresentação (fonte pequena, pouco espaçamento entre linhas) parecem até propositais para dificultar ainda mais a tarefa daqueles que se aventuram na leitura desse gênero textual. De tal maneira: *“Usualmente, conhecer Ciência é assunto quase vedado àqueles que não pertencem a essa esotérica comunidade científica”* (Chassot, 2007, p. 37), ainda que isso envolva saberes e necessidades proeminentes como esses relacionados à própria saúde. Daí a necessidade cada vez mais inadiável de *“propiciar aos homens e mulheres uma alfabetização científica na perspectiva da inclusão social* (Chassot, 2007, p. 35).

Quanto à identificação do princípio ativo e de sua estrutura química (segunda pergunta), todos os grupos foram capazes de dizer qual o princípio ativo do medicamento e qual a sua finalidade. No caso da terceira pergunta (O que acham importante compreender em uma bula?) as respostas foram parecidas com destaque para: as indicações, as contra-indicações, os efeitos colaterais, as precauções ou advertências, a posologia e a forma de administração. Sobre a atividade em geral, alguns alunos destacaram sua contribuição.

*“A bula de Química foi bastante útil mesmo para o nosso dia-a-dia também para sabermos mais sobre cada medicamento e sua fórmula química. O meu tema foi o cloridrato de lidocaína, nela pude aprender que é um anestésico que serve para dores de ouvido e que sendo aplicado doses altas serve para anestésico cirúrgico e em doses baixas produz bloqueio sensitivo mas que se pode sentir a pressão, o toque, calor ou frio. Conhecido também popularmente como Otomixyn. Não deve ser recomendado no primeiro trimestre da gestação. Sua contra indicação é hipersensibilidade ao componentes químicos.”*

*“Hoje em dia, quer dizer daqui pra frente já não teremos dificuldade de entender uma bula e sabemos o quanto é importante lê-la antes de ingerir o remédio recomendado.”*

A partir desse tipo de atividade, os alunos puderam conhecer novas funções orgânicas, algumas precauções antes de tomar qualquer medicamento sem orientação médica, além de estabelecer um elo entre a Química e a ciência farmacêutica. Assumindo a função social do ensino de Química, ou como bem coloca Chassot (2003), o fazer educação com a Química, a atividade de leitura das bulas parece ter correspondido ao propósito de problematizar a ingestão de remédios sem indicação médica, assim como a importância de conhecer o medicamento o qual será ingerido. Ademais, acena a dificuldade que a leitura das bulas impõe ao cidadão, não apenas em termos do conhecimento científico, mas também no que cinge à própria apresentação que as indústrias farmacêuticas fazem.

## **SEGUNDA ETAPA: VÍDEO “A QUÍMICA DOS FÁRMACOS”**

Após a apresentação do vídeo e um breve debate, os estudantes deveriam desenvolver, em horário extra-classe, uma atividade escrita relacionada ao vídeo. Dos 77 participantes, apenas 33 entregaram a atividade escrita. O principal motivo para o baixo número das atividades avaliativas entregue está no fato desta não ter sido utilizada pela professora-investigadora como obrigatória. Logo, a parcela de estudantes que respondeu às questões foi por livre opção. Diante disso, pode ser considerado positivo o número de alunos que devolveu as questões respondidas à professora, uma vez que esta exigia tempo extra-classe.

No que tange à primeira questão (O vídeo, após a atividade com as bulas de remédio, proporcionou um melhor aprendizado sobre síntese de fármacos? Justifique.), 29 alunos apontaram positivamente quanto à contribuição do vídeo para o aprendizado acerca da síntese de fármacos. As principais justificativas pautaram-se no conhecimento acerca dos processos envolvidos na fabricação de fármacos, assim como a importância de seu uso consciente.

*“Sim, pois os medicamentos podem nos trazer benefícios, mas também podem prejudicar a nossa saúde (...) medicamentos sem orientação médica em grandes quantidades pode se tornar drogas e nos fazer muito mal, ensino sobre a importância de ler a bula, que serve como orientação do que estamos ingerindo, apesar de não ser fácil o entendimento da bula.”*

*“Sim, pois ele cita algo mais avançado sobre como funciona, o formato químico, como agem, de onde surgiram entre outras coisas.”*

*“Sim, porque eu não sabia o que era fármacos e o vídeo proporcionou um entendimento sobre o que são e para que servem.”*

No atual cenário social, cada vez mais indivíduos fazem uso regular de fármacos, e, em boa parte dos casos, sem orientação médica. Dessa forma, suscitar o debate sobre os benefícios e os malefícios do uso de fármacos, sobretudo sem orientação médica, torna-se de extrema valia. Propositadamente, a leitura das bulas foi realizada anteriormente, de modo que o vídeo pudesse reforçar a questão da automedicação. Sendo assim, a importância da leitura da bula dos remédios, apesar de suas dificuldades, também é algo a ser destacado. Essa é outra questão que merece ser pormenorizada. Pequena parcela da população é habituada a leitura das bulas antes da ingestão dos medicamentos. A despeito da linguagem técnica, o que torna necessárias atividades como estas nas escolas, a leitura das bulas pode evitar muitos problemas de contra-indicação que são desconsiderados no momento da medicação sem orientação médica.

Os resultados mostram uma evolução em termos da compreensão crítica sobre o uso dos fármacos. Vale destacar também questões que se referem à produção dos fármacos e a sua atividade química.

*“Após o vídeo, podemos compreender melhor como são feitos os remédios utilizados pelos médicos, onde são encontradas e como são feitos nos laboratórios.”*

Com o advento dos medicamentos genéricos, o preço sofreu inerente queda. A compreensão dos modos sociais de produção do conhecimento permite uma ampla discussão que vai desde os ganhos exacerbados de alguns laboratórios, até a importância das pesquisas para que os medicamentos cheguem efetivamente à

população. Essas são discussões das quais as aulas de Química não podem se esquivar.

Em relação à segunda questão (Quais as informações obtidas a partir do vídeo você achou importante ou se interessou?), os aspectos destacados não diferem muito dos resultados já apresentados. Sendo assim, estes não serão detalhados a fim de se evitar repetições.

Por sua vez, na questão três (Escreva um pequeno texto descrevendo os conhecimentos adquiridos com o vídeo.) surgiram muitas informações interessantes, tanto sob o ponto de vista de melhor compreensão do tema como sobre aspectos conceituais da Química.

*“O vídeo serviu para mostrar que com as plantas medicinais encontradas na natureza, o homem pôde desenvolver diversos medicamentos, incluindo as substâncias que eram isoladas.”*

O relato acima indica a compreensão de uma das atividades fundamentais na Química que é a “imitação” da natureza. Isto é, a possibilidade de produzir em laboratório moléculas que, inicialmente, eram encontradas apenas na natureza.

Muitos destaques foram dados também aos aspectos históricos. Tais resultados permitem discussões sobre a História da Ciência e corroboram a hipótese da importância em introduzir esses conhecimentos no ensino da Ciência como forma não somente de despertar o interesse dos estudantes por um tema, mas principalmente para entender a Ciência como uma construção humana (Chassot, 2003).

*“No vídeo fala sobre Galeno – médico grego, de Emil Fisher – estudava os açúcares e foi ele também que descobriu a glicose. Fala também no modelo chave-fechadura, farmacodinâmica das plantas, ex. papoula, etc.”*

*“Os fármacos são utilizados desde a antiguidade, e que o médico grego Galeno (130-200 aC) utilizou extratos vegetais em prol da cura.”*

Percebe-se nos registros acima, a presença de informações como nomes, datas e acontecimentos que requerem atenção durante o vídeo, além de notas, o que parece demonstrar o interesse de parte dos estudantes nesse recurso de ensino.

*“Os fármacos são substâncias ativas encontradas nas plantas. Emil criou o modelo “chave-fechadura”, dizendo que o remédio age com as moléculas que devem ser complementadas ao organismo, e que para funcionar deve haver interação química”.*

*“Um professor da UFRJ disse que a glicose seria um tipo de chave que se “manipula” e que o fármaco seria uma molécula pequena. A farmacodinâmica é o estudo das relações intermoleculares entre fármacos e organismo”.*

*“O vídeo cita algumas plantas que podem ser utilizadas, e também algumas precauções devido a quantidade a ser usada, exemplo a morfina”.*

O relato anterior apresenta um conjunto rico de informações que possibilita ao professor (pesquisador) analisar diversos tipos de informações. Em termos de aprendizagem, é possível depreender a incorporação de alguns conceitos expressos



por meio da linguagem escrita (*o estudo das relações intermoleculares entre fármacos e organismo*). A atividade contribuiu não só para um maior interesse pelo estudo da Química, como também para apreensão de novos conceitos.

Conforme aponta Moran (1996) e Arroio e Giordan (2006), o uso do vídeo em sala de aula pode ocorrer de diferentes formas. Entretanto, torna-se imperioso seu uso seja sistematizado e planejado, não deixando a impressão de apenas um passatempo ou uma “enrolação” da aula. A solicitação de atividades escritas é umas das formas pelas quais se torna possível a socialização dos sentidos individuais engendrados com a apresentação de vídeos. Ademais, a linguagem do vídeo, que associa imagem e som, propicia maior eficácia no momento de despertar sensações e emoções. A sensibilização dos estudantes é fundamental para conscientizá-los da importância de um dado tema (Arroio e Giordan, 2006). Deste modo, o professor pode deixar de ser informador para ser formador, aspecto essencial quando se enseja promover a alfabetização científica.

### TERCEIRA ETAPA: JÚRI QUÍMICO SIMULADO

A atividade do júri se iniciou com a abertura e apresentação da sessão. O juiz solicitou aos jurados que prestassem muita atenção aos argumentos colocados por cada grupo para que no final apresentassem as razões pelas quais tomaram tal decisão. Ao papel do juiz coube, a decisão do que seria melhor para o Brasil perante tal situação.

O advogado de defesa foi o primeiro a se pronunciar, seguido pelas testemunhas. Algumas vezes houve protestos do grupo de acusação. Os alunos discutiram muito bem o tema, já que é um assunto de preocupação mundial, mas também, por viverem na região Amazônica, o pensamento crítico deles pode ser privilegiado se comparado com o de estudantes que não moram nesta área.

No entanto, um aspecto negativo observado quanto à escolha do tema abordado no júri foi que em todas as salas, os grupos de defesa ao se pronunciarem apresentaram poucos argumentos e, em algumas vezes, os alunos esqueciam-se de que aquilo ali era uma atividade didática com exigências, acabando por querer protestar contra a biopirataria, manifestando suas posições pessoais em detrimento à construção de argumentos a favor como solicitado.

Algumas frases que ilustram isso são relatadas a seguir:

- *“O erro é do governo, da administração do Brasil”.*
- *“Biopirataria é um nome muito pejorativo”. “Deveria ser biocomércio porque nada mais é que um comércio.”*
- *“Agente não é à favor do contrabando, do crime. Deveria haver um controle maior nas alfândegas. Nós somos à favor de uma legalização desse comércio.”*

Essa última frase provocou protesto em uma das turmas, pois o grupo expôs sentimentos próprios com relação à biopirataria, não dando ênfase ao que lhes foi proposto, defender a biopirataria.

A ideia do debate é justamente exercitar a capacidade de argumentação dos participantes, que devem perceber afirmações contraditórias e ser capazes de formular e reformular opiniões e argumentos a partir do discurso do outro (ALTARUGIO, 2010). Indubitavelmente, argumentar a favor de algo que se é pessoalmente contra torna-se um desafio a mais, e, por isso mesmo, enquanto atividade didática, uma rica experiência para o exercício do diálogo e da argumentação. A função do professor é esta, propor situações desafiadoras que façam os estudantes avançarem.

Somente a partir dessa situação, que lhes determina a própria percepção que dela estão tendo, é que podem mover-se. E, para fazê-lo, autenticamente, é necessário, inclusive, que a situação em que estão não lhes pareça como algo fatal e intransponível, mas como uma situação desafiadora, que apenas os limita. (Freire, 2005, p. 85)

Ao desafiar os alunos, essa comunicação e intercomunicação são dialógicas. Por isso o diálogo é sempre problematizador. Não é demais sublinhar, também, que esse diálogo não é somente oral, ele poder ser escrito, desenhado entre outras formas de comunicação. Nesse sentido, foi solicitado que todos os grupos escrevessem em forma de fichamentos os argumentos que seriam expostos durante o júri.

Observando suas anotações, foi fácil perceber que vários alunos apenas copiaram trechos do texto, mas no momento do júri o pensamento crítico desses foi além do que estava no papel. A situação em que estavam inseridos fez com que eles tomassem outra atitude, falando sobre as situações do cotidiano que assistem na televisão, veem na internet, leem nos jornais ou o que eles mesmos pensam sobre o assunto.

A atividade com júri simulado foi realizada com bastante entusiasmo por parte dos alunos. O que foi observado pela professora-investigadora foi que os alunos pesquisaram muito, buscam mais informações em outras fontes de consulta e, até conversaram sobre o tema do júri com os professores de outras áreas. Um aspecto considerado muito importante também, pela professora-investigadora, foi que, pôde conhecer melhor os seus alunos, o pensamento crítico de cada um, estabelecendo uma relação professor-aluno mais forte. Por ser um jogo, os alunos quiseram mesmo jogar e mostrar para o professor que sabiam bastante do assunto em questão.

#### **QUARTA ETAPA: A CARTA COMO ATIVIDADE AVALIATIVA**

De imediato, a proposta da elaboração de uma carta pareceu ridícula pelos alunos que manifestaram resistência. Como forma de incentivar os alunos a realizarem tal tarefa, o professor anunciou que a carta seria uma atividade de avaliação adicional. Foram entregues 59 cartas de um total de 77 alunos. Destas 59 cartas, apenas uma não foi destinada à professora-investigadora. Na carta, os alunos comentaram geralmente acerca do início da relação deles com a professora, de como gostaram da sua forma inovadora de ensinar Química e que a quebra da monotonia quadro-explicação-prova favoreceu o aprendizado deles.

*- “Com a mudança na forma de avaliação do desempenho dos alunos, podemos colocar em prática nossa criatividade e foi uma oportunidade de sairmos da monotonia de avaliações parciais e bimestrais”.*

Atividades diferenciadas de ensino exigem atividades diferenciadas de avaliação. Por meio desse tipo de avaliação, o professor também é capaz de observar como as atividades desenvolvidas foram recebidas e percebidas pelos estudantes, assim como a manifestação da aprendizagem por meio da incorporação de conceitos durante a escrita. Outros trechos da carta do mesmo aluno podem esclarecer novamente essa situação:

- *“Ao assistir ao vídeo obtive mais conhecimentos a respeito dos fármacos, como eles são obtidos, produzidos, para que servem, e como eles estão presentes no nosso dia-a-dia. Essa atividade serviu também para a melhor organização da atividade feita com as bulas de remédios (...) foi uma atividade que foi levada à sério por todos e serviu para enriquecer nosso conhecimento. O júri simulado serviu para testar o nível de habilidade que os alunos apresentam em defender seus argumentos (...). Conclusão: todas as atividades diferenciadas que fizemos serviu para acrescentar nosso conhecimento e unir mais os alunos para fazer as atividades”.*

Em outra carta, pode ser avaliado que os alunos compreendem que atividades não rotineiras favorecem e estreitam as relações de amizade, compromisso e respeito entre professores e alunos.

- *“É muito importante que um professor saiba que o aluno aprende muito mais quando tem que correr atrás das coisas, portanto em atividades como o júri, nós nos empenhamos muito mais, porque temos que saber do que estamos falando muito bem, para poder desenrolar o assunto. Não podemos ficar “abitolados” numa obrigação de provas e tarefas sem se dar conta que tanto os alunos como os professores precisam de momentos para interagir, claro sempre mantendo o mesmo respeito. Vídeos, slides, palestras e passeios ajudam a interessar os alunos um pouco mais, isso conciliando as obrigações de provas e tarefas faz um bom trabalho”.*

No registro anterior, o próprio estudante ressalta a importância da participação ativa dos sujeitos na aprendizagem, acenando a relevância de outras competências tais quais a manifestação em público, a interatividade com demais indivíduos e o uso de diferentes recursos didáticos. Novamente sobre a atividade do júri simulado considerou-se outros registros importantes:

- *“O júri foi uma brincadeira bastante legal e de forma bastante educativa, pois nela tínhamos que analisar e defender uma causa com o tema “A biopirataria”, eu era do corpo de jurados e tinha que analisar os dois lados: os à favor e os contra”.*

- *“Defender a biopirataria foi uma coisa muito difícil, pois eu nunca seria à favor. Mas foi muito interessante, porque eu pude perceber que posso ir mais além do que imaginava, defendendo o que sou totalmente contra”.*

- *“Achei muito legal, interessante e motivador o júri, pois através dessa atividade pude ver com outros olhos a biopirataria assunto esse que antes não me interessava. Ele também só me comprovou que temos pontos de vista diferentes dentro de um mesmo assunto”.*

A carta pode ser considerada uma atividade extra-classe que auxilia no desempenho cognitivo do aluno, atuando como um meio de lembrar o que o aluno já vivenciou e, de forma criativa, comunicar-se com o professor que poderá avaliá-lo com melhor eficácia. Assim, é possível analisar o desempenho de cada aluno sem os “temíveis” momentos de medo, nervosismo, angústia, ansiedade e constrangimento que uma avaliação oral ou escrita em sala de aula pode causar prejudicando a passagem do seu conhecimento para o papel.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Antes de qualquer coisa, vale colocar que as atividades didáticas aqui apresentadas não são receitas a serem seguidas. Cabe aos professores dialogar, questionar e modificar a proposta em casos do emprego em sala de aula. No que concerne ao desenvolvimento das atividades, a participação dos estudantes foi notadamente mais ativa. O contexto mais significativo, ou seja, mais próximo da realidade dos estudantes, as atividades didáticas menos convencionais e a própria possibilidade deles exporem suas ideias, argumentarem, interagirem com os colegas e com a professora-investigadora parecem ser os principais motivos da aceitabilidade da proposta como evidenciam os relatos finais. A importância da leitura das bulas de remédio parece ter sido reconhecida por todos, além dos estudantes identificarem questões primordiais que dificultam esse processo. O emprego do vídeo que retratava aspectos da síntese dos fármacos também colaborou na ampliação de aspectos relacionados ao seu modo de produção e ingestão, complementando as discussões sociais da primeira atividade. Por sua vez, o júri simulado foi a atividade na qual os estudantes mais se envolveram, buscando informações, engendrando argumentos e defendendo pontos de vista por meio da oralidade. A carta enquanto instrumento de avaliação mostrou-se uma alternativa que, além de trazer elementos pessoais, os sentimentos do professor, foi útil para analisar a compreensão de conceitos científicos. Por fim, pode-se dizer que a presente proposta remou em direção da Alfabetização Científica, por tentar trazer à tona um processo educativo mais comprometido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTARUGIO, M. H. et al. O Debate como Estratégia em Aulas de Química. **Química Nova na Escola**. v. 32, n. 1, fev. 2010.

ARROIO, M.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, n. 24, p. 8-11, 2006.

CHASSOT, A. **Educação ConSciência**. 2. ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2007. 243 p.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Estratégias Para o Ensino de Ciências e Avaliação da Aprendizagem: Reflexões e Apontamentos. In: Martines, E. A. L. M; Francisco Junior, W. E. (orgs). **Professores de Ciências - Um Encontro de Águas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2009. p. 141-152.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 33. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2006.

LAVORATO, M. L. A. Biodiversidade, Um Ativo de Imenso Valor. **RH Portal**. Disponível em: <[http://www.rhportal.com.br/artigos/wmview.php?idc\\_cad=5q9cu7pgu](http://www.rhportal.com.br/artigos/wmview.php?idc_cad=5q9cu7pgu)>. Acesso em: 20 de setembro de 2009.

MALDANER, O. A. **Formação inicial e continuada de professores de Química**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2003. 424 p.

MORAN, J. J. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, ano 1, n. 2, p. 27-35, 1995.

MORTIMER, E. F. Sobre chamadas e cristais: a linguagem científica, a linguagem cotidiana e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. **Ciência, Ética e Cultura na Educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998. p. 99-118.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**. n. 21, mai. 2005.

ROSA, P. R. S. O uso de recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 1, p.33-49, 2000.