



**Júri simulado:  
recurso didático para um ensino CTS em aulas de química**

**Simulated jury:  
didactic resource for STS teaching in chemistry classes**

**Terciano Fonseca de Souza**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
terciano23@yahoo.com.br

**Carla Giovana Cabral**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
carlac@ect.ufrn.br

**Josivânia Marisa Dantas**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
josivaniamd@yahoo.com.br

**Resumo:**

Este artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. Um dos objetivos foi propor uma sequência didática com alunos do Ensino Médio sobre o conceito de soluções, almejando uma alfabetização científica e tecnológica ampliada. Realizada em aulas de Química de uma escola pública de Natal, no primeiro semestre de 2018, essa sequência teve sete atividades, que problematizaram saberes da tradição e conhecimento científico para contextualizar o ensino do conceito de soluções. Uma das atividades de maior relevância pedagógica foi o júri simulado, objeto deste artigo. Realizado a partir de pesquisa qualitativa prévia, o júri possibilitou aos alunos discutir e refletir em sala de aula, a partir dos seus posicionamentos, sobre questões sociais e conhecimento químico. Aulas dessa natureza são fundamentais para formar cidadãos críticos.

**Palavras-chave:** aulas de química; CTS; júri simulado; plantas medicinais.

**Abstract:**

This article presents part of the results of a master's research developed in the Graduate Program in Teaching Natural Sciences and Mathematics, at the Federal University of Rio Grande do Norte, Brazil. One of the objectives was to propose a didactic sequence with high school students on the concept of solutions, aiming at an increased scientific and technological literacy. Held in Chemistry classes at a public school in Natal, in the first semester of 2018, this sequence



had seven activities, which problematized traditional and scientific knowledge to contextualize the teaching of the concept of solutions. One of the most educationally relevant activities was the simulated jury, the object of this article. Based on previous qualitative research, the jury enabled students to discuss and reflect in the classroom, based on their positions, on social issues and chemical knowledge. Classes of this nature are essential to train critical citizens.

**Keywords:** chemistry classes; STS; simulated jury; medicinal plants.

#### Resumen:

Este artículo presenta parte de los resultados de una investigación de maestría desarrollada en el Programa de Posgrado en Enseñanza de Ciencias Naturales y Matemáticas, en la Universidad Federal de Rio Grande do Norte, Brasil. Uno de los objetivos era proponer una secuencia didáctica con estudiantes de secundaria sobre el concepto de soluciones, con el objetivo de una mayor alfabetización científica y tecnológica. Realizada en clases de Química en una escuela pública de Natal, en el primer semestre de 2018, esta secuencia tuvo siete actividades, que problematizaron el conocimiento tradicional y científico para contextualizar la enseñanza del concepto de soluciones. Una de las actividades pedagógicas más relevantes fue el jurado simulado, objeto de este artículo. Basado en investigaciones cualitativas previas, el jurado permitió a los estudiantes discutir y reflexionar en el aula, en función de sus posiciones, sobre cuestiones sociales y conocimiento químico. Las clases de esta naturaleza son esenciales para formar ciudadanos críticos.

**Palabras clave:** clases de química; CTS; jurado simulado; plantas medicinales.

## Introdução

O Ensino de Ciências/Química pode contribuir para que os alunos construam um senso crítico, condição para que exerçam sua cidadania conscientes de suas decisões e escolhas. Isso favorece uma leitura de mundo mais ampla, em que os conceitos aprendidos podem ser aplicados na vida social e tornam possível uma outra visão dos fenômenos existentes (Trevisan e Martins, 2006). Uma das formas de se alcançar esses resultados é contextualizar o ensino.

A contextualização pode ser compreendida como uma de aproximar conhecimentos escolares e situações presentes no dia a dia dos estudantes, evidenciando, por exemplo, inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2006) orientam que as aulas sejam ministradas a partir de uma abordagem contextualizada, com base em temas estruturadores vinculados ao cotidiano social e visando uma melhor compreensão do conteúdo estudado.

Nesse contexto, visando ensinar de forma contextualizada o conceito de soluções, a partir da discussão dos saberes tradicionais, plantas medicinais<sup>1</sup> e a educação CTS, foi realizada uma pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências (EC), a qual se teve como produto educacional uma sequência didática.

<sup>1</sup> As plantas medicinais são aquelas que apresentam ação farmacológica, ou seja, auxiliam na cura ou tratamento de várias doenças (Santos, 2016).



Para tanto, buscamos, no presente artigo, apresentar os resultados dessa pesquisa em EC, quer seja, um júri simulado como recurso didático para contextualizar socialmente o ensino do conceito de soluções. Essa ação ocorreu em uma escola pública da cidade de Natal, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, com uma turma do 2º ano do Ensino Médio (EM) no ano de 2018. O júri integrou uma sequência didática (SD) mais ampla composta por sete aulas.

### Contextualização teórica

O campo CTS tem um aporte teórico embasado no estudo dos aspectos sociais, filosóficos, históricos e culturais que implicam na produção do conhecimento, nas transformações científicas e tecnológicas e seus impactos sociais, ambientais, políticos e econômicos.

Os estudos CTS também fazem frente à ideia de ciência moderna e seu caráter de pretensa neutralidade, autonomia e objetividade absoluta, por exemplo – princípios que foram reforçados pelo movimento filosófico que ocorreu nas primeiras décadas do século XX e ficou conhecido como Positivismo Lógico. Para Bazzo, Pereira e von Linsingen (2003, p. 162), os positivistas “entendiam a ciência como saber metódico, ou seja, como um modo de conhecimento caracterizado por certa estrutura lógica”, e por responder a certo método. Tratava-se de um movimento filosófico que buscava na lógica um critério de verificação para a ciência. Esse critério foi o método científico experimental. Ao Positivismo Lógico também subjaz uma ideia de transformação evolucionista, que baseia o “modelo linear de desenvolvimento” (+ ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social), que prega uma ciência neutra e sem intencionalidade (Bazzo, Pereira e von Linsingen, 2003).

Ideias assim alimentam o sonambulismo tecnológico. Segundo Winner (2008), o sonambulismo tecnológico é caracterizado pelo conformismo, a aceitação passiva da sociedade diante das inovações tecnológicas, sem reflexão a respeito dos aspectos negativos ou positivos. Isso leva a uma supervalorização das potencialidades da tecnologia moderna, gerando inúmeros problemas sociais, tais como levar à crença de que a ciência e a tecnologia trariam benefícios infinitos, não questionados, por exemplo, o consumismo desenfreado e grandes impactos ambientais. Assinalamos que a ciência e a tecnologia modernas influenciam a ideia do que é mais confiável, atribuindo essa confiabilidade a novas máquinas, substâncias químicas e técnicas (González, López e Luján, 1996; Aikenhead, 2003).

Os estudos CTS discutem que as transformações tecnológicas, ao contrário do que prega o modelo linear do desenvolvimento, não são um processo unidirecional, mas multidirecional. Assim, criticam a chamada adoção dos modelos políticos que visam fiscalizar e gerir de forma rígida o desenvolvimento científico e tecnológico. Queremos dizer que os estudos CTS criticam a tecnocracia, modelo político que preconiza uma autoridade inabalável ao conhecimento científico, aos especialistas, desprezando outras formas de saber e a participação pública nas decisões. Os estudos CTS, então, promovem uma reflexão sobre as inter-relações ciência, tecnologia e sociedade no mundo atual, os campos do estudo acadêmico e o ativismo social, nos níveis da reflexão ética e nas novas tendências educativas sobre o tema (Bazzo, Pereira e von Linsingen, 2003).



No EC, a abordagem CTS tem crescido mundialmente, através do arcabouço teórico metodológico que visa uma maior contextualização do ensino, permeando praticamente todos os estágios da educação escolar, constituindo uma nova forma de ver a ciência e a tecnologia nos seus entrelaçamentos sociais.

*CTS, significa o ensino do conteúdo de ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Os estudantes tendem a integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia-a-dia (sociedade) (Hofstein, Aikenhead e Riquarts, 1988, p. 358).*

Um estudo realizado por Krasilchik (1987) sobre inovação educacional dos currículos de ciências no Brasil, no período entre 1950 e 1985, apontou que uma visão de ciência social e historicamente situada, em contextos internacionais, surge na segunda metade do século XX. Se nos anos 1970 aparecem indícios da introdução de uma visão de ciência como produto do contexto político, econômico e social, na década de 1980, essa perspectiva, no EC, passa a se apropriar das implicações do desenvolvimento científico e tecnológico. Porém, somente 10 anos depois, essas discussões começaram a repercutir no campo educacional brasileiro. No EC e também no Ensino de Química, observou-se que uma abordagem afim a esses propósitos teve um grande crescimento entre a década de 1990 e o início dos anos 2000 no Brasil.

“No campo educacional, a nova imagem de ciência e da tecnologia na sociedade tem cristalizado a aparição de programas e materiais CTS no ensino secundário e universitário em numerosos países”, afirmam Bazzo, Pereira e von Linsingen (2003, p. 127). Portanto, é esse direcionamento que nos interessa em especial nesta pesquisa.

Segundo Martins (2000), o campo CTS vem ganhando cada vez mais espaço nas escolas, nos programas e materiais didáticos, como já citado, abarcando, assim, concepções sobre o ensino e a aprendizagem das ciências. Seu foco são as múltiplas inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, com abordagens temáticas, por exemplo, casos que envolvam uma problemática social, buscando dos alunos a apropriação do conteúdo e pensamento crítico para uma tomada de decisão consciente.

Em um de seus pontos principais, os estudos CTS indica que a tomada de consciência por parte do aluno implica que ele possa tomar decisões e cumprir seu papel no que diz respeito à desconstrução do principal argumento tecnocrático, ou seja, que o público não especializado não pode participar de processos decisórios relacionados à e tecnologia porque sua perspectiva não teria autoridade científica.

Visando a participação dos alunos em processos decisórios, sua reflexão e posicionamento diante a problemática abordada, propõe-se ações como o júri simulado como recurso de ensino. Segundo Savaris (2013, p. 150), “o júri simulado é a reprodução de uma situação em que são apresentados argumentos de defesa e de acusação para a análise de um problema”. Dessa forma, os estudantes assumem papéis diversos e podem observar o problema a partir de diferentes vertentes: reconhecem o problema, pesquisam para obter informação e conhecimento, argumentam e defendem o ponto de vista assumido.



Investindo em uma aproximação para o contexto do EC, o júri simulado apresenta-se como um importante recurso de ensino para desenvolver o conceito de participação pública em questões sociocientíficas, pois, como dito, os estudantes desempenham papéis sociais e assumem pontos de vista para se posicionar em processos decisórios no seu contexto social e aguçar o seu pensamento crítico.

O desenvolvimento do júri simulado, assim como a pesquisa de mestrado em que se insere, ancorou-se em pressupostos da pedagogia de Paulo Freire. Apoiamo-nos, principalmente, nos conceitos de dialogicidade e problematização. Para que o diálogo aconteça é preciso que o educador veja o processo de ensino-aprendizagem como uma via de mão dupla, que o educador seja concebido como educador-educando e o educando também um educador, ou seja, ambos se tornam sujeitos do processo educativo (Freire, 1987).

Nessa perspectiva, o olhar de forma crítica sobre a realidade é a consciência a que Paulo Freire se refere. A partir do momento em que se desvela essa realidade e a possibilidade dessa consciência, é possível agir e modificá-la – é o momento em que o “oprimido” consegue enxergar o “opressor” de forma clara e assim se “libertar”.

Com esse propósito, Freire defende que haja mudança no processo de ensino-aprendizagem, no sentido de que possa haver um diálogo entre o professor e o aluno, em que se possa discutir e construir o conhecimento com o professor. Ou seja, o educando também é educador e o educador é educando.

Outro ponto que Freire busca superar a partir dessa reflexão/ação é a passividade. A cultura do silêncio contribui para que o aluno fique estático e passivo em sala de aula, de forma que o professor apenas transfira conhecimento para ele, ou seja, trata-se de um “ensino bancário” (Freire, 1987, p. 33).

A cultura do silêncio e a passividade “têm inibido a vocação ontológica do ser humano e, com isso, impedem o desenvolvimento de posturas críticas e transformadoras do mundo. Somente com esse desenvolvimento, o homem deixará de ser objeto e poderá chegar a ser sujeito de fato, desenvolvendo o pensar autêntico” (Strieder, 2008, p. 44).

Para compreender tal concepção e alcançar tais objetivos supracitados, é necessário ter clareza dos princípios norteadores da filosofia de Freire. Esse educador defende uma educação que vá além do papel e da caneta, da mecanicidade das salas de aula e do ensino tradicional, do reproduzir, copiar e juntar palavras. É fundamental para desconstruir essa cultura do silêncio, alienação e passividade adotar um caminho alternativo. Segundo Freire, seria por meio da educação problematizadora (Strieder, 2008).

A problematização deve ser um processo no qual o educando se confronta com situações de sua vida diária, desestabilizando seu conhecimento anterior e criando uma lacuna que o faz sentir falta daquilo que ele não sabe (Nascimento e von Linsingen, 2006). Trata-se do afloramento das contradições dos sujeitos.

Essa concepção problematizadora visa a construção de uma percepção das efetivas relações que os estudantes têm consigo e com o mundo; que, a partir do seu poder de captar e compreender o seu entorno cultural, percebam que o mundo não é mais uma realidade estática, mas como uma realidade em transformação, em constante processo de mudanças.



Além desses pressupostos epistemológicos e pedagógicos, utilizamos também discussões sobre os saberes da tradição (Gondim e Mol, 2008). Há muitos anos, o homem vem fazendo esse aprimoramento de informações e transformando-as em conhecimento e sabedoria. Segundo Almeida e Cencig (2007), intelectual não é sinônimo de cientista ou acadêmico.

*Intelectual é, mais propriamente, aquele que faz da tarefa de transformar informações em conhecimento uma prática sistemática, permanente, cotidiana. É aquele que se esmera em manter viva a curiosidade sobre o mundo à sua volta; aquele que observa as várias faces do mesmo fenômeno, as informações novas, contraditórias e complementares; aquele que apura o olhar; aquele que não se contenta com uma só interpretação, nem se limita a repetir o que já disseram (Almeida e Cencig, 2007, p.10).*

De acordo com Xidieh (1976, como citado em Ayala e Ayala, 1987, p. 41), a cultura popular é definida como aquela “criada pelo povo e apoiada numa concepção do mundo toda específica e na tradição, mas em permanente reelaboração mediante a redução ao seu contexto das contribuições da cultura erudita, porém, mantendo a sua identidade”.

*Dentre as manifestações da cultura popular, temos os chás medicinais, os artesanatos, as mandingas, as cantigas de ninar e a culinária. Todas estas se constituem como saberes populares. Eles não exigem espaço e tempo formalizados; são transmitidos de geração em geração por meio de linguagem falada, de gestos e atitudes; e são também transformados à medida que, como parte integrante de culturas populares, sofrem influências externas e internas (Gondim e Mól, 2008, p. 4).*

Xavier e Flor (2015) afirmam que os saberes populares formam um tipo de conhecimento elaborado por pequenos grupos (famílias, comunidades), baseados em experiências ou em crenças e superstições, e transmitidos de um indivíduo para outro, principalmente por meio da linguagem oral e dos sinais.

Quando mencionamos os intelectuais da tradição, vem logo à mente um tipo de sabedoria popular. Essa sabedoria é um conhecimento. Segundo Almeida e Cencig (2007, p. 10), esta se apresenta mais como

*um jeito de viver e sentir do pensamento; uma maneira de falar do mundo que associa simplicidade e sentimento de parentesco, coragem e afeto, vontade de verdade e consciência da incompletude e do erro. Sendo maior, mais plena, mais essencial e duradoura, a sabedoria não se reduz a um conjunto de conhecimentos (Almeida e Cencig, 2007, p. 10).*

Diante desse cenário, a sabedoria permanece, pois representa a essência, diferentemente do conhecimento que pode ser transformado, modificado e alterado mais constantemente. Por inúmeras vezes a sabedoria “é adormecida pelos conhecimentos especializados e pela fragmentação do conhecimento” (Almeida e Cencig, 2007, p. 10). Logo, o conhecimento científico especializado considerado hegemônico não é o único tipo de conhecimento, pois consideramos que os saberes populares também são considerados conhecimento. “Os saberes populares





brotam de observações feitas ao longo de gerações, não obstante, para determinados grupos, se prestam coerentes e fazem sentido, nutrindo vivo “conhecimento” e, desta forma, preservam a história, costumes e tradições locais”, entende Zanotto (2015, p. 24).

Para o encadeamento dessas teorias e questões, adotamos o conceito alfabetização científica e tecnológica ampliada (ACTA), por se aproximar da concepção progressista da educação dialógica e problematizadora de Freire (Auler e Delizoicov, 2001), a qual é defendida na área do Ensino de Ciências por pesquisadores e professores em diversos países (Pozo e Gómez-Crespo, 2009). Eles afirmam ser necessário o conhecimento científico e tecnológico na formação dos cidadãos para efetivamente exercerem um papel ativo e crítico na sociedade (Millaré, Richetti e Alves Filho, 2009).

Segundo Cajas (2001), a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) tem seu surgimento atribuído a partir de um novo discurso sobre o Ensino de Ciências. Essa nova visão decorre de investigações no campo da Didática das Ciências. A necessidade emerge diante de um contexto dogmático por parte do Ensino de Ciências, com seu foco voltado para a formação de cientistas, transmissão-recepção de resultados, conceitos e principalmente doutrinas pouco contextualizadas (Fourez, Lecompte, Grootaers, Mathy e Tilman, 1997).

Segundo Gil-Pérez e Vilches (2006), a alfabetização científica e tecnológica tem como objetivos tornar a ciência mais próxima dos cidadãos; possibilitar uma nova visão e possibilidades para o Ensino de Ciências; buscar desmistificar os mitos da ciência a partir da contextualização.

A ACTA leva em consideração a necessidade de desconstrução dos mitos da ciência, por exemplo, modelo tecnocrático de decisões, a visão salvacionista e triunfalista da ciência e o determinismo tecnológico.

O modelo tecnocrático de decisões visa transferir para especialistas e cientistas o poder decisório que cabe a todos os cidadãos, tais como opinar e se posicionar em processos científico-tecnológicos que interferem na sociedade. Assim, o especialista poderia solucionar os problemas sociais de forma eficiente e neutra (Thuillier, 1989).

Segundo González, López e Luján (1996), a visão salvacionista e triunfalista da ciência mostra que todos os problemas que possam surgir, serão resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da ciência e da tecnologia, seguindo os passos do modelo linear de desenvolvimento.

Segundo Gómez (1997), o determinismo tecnológico define a tecnologia como o fator preponderante para haver mudança social, estabelecendo o que uma sociedade pode ou não fazer, sendo a tecnologia livre e autônoma das influências do corpo social, haja vista seu caráter utilitarista.

Considerando tais mitos e que a ACTA sobre eles se debruça no sentido de sua desconstrução, vislumbra-se também que, anterior a essas discussões, temos a sociedade observada a partir de uma visão freireana. O sonambulismo tecnológico, por sua vez, atrela-se ao determinismo tecnológico, transmitindo para a sociedade uma falsa ideia de neutralidade da ciência, fazendo com que outros mitos como a de ciência triunfalista e essencialista fossem disseminados e, assim, o “oprimido” permanecesse com a cultura do silêncio encrustada como essência. Uma ação na direção da contextualização do ensino faz frente a essa essência, desvelando o caráter existencial do sujeito e sua possibilidade de transformação.



## Metodologia

Na atividade diária da sala de aula, o processo de aprendizagem requer uma codificação-problematização-descodificação, ou seja, o novo conhecimento é apresentado para os estudantes de forma codificada. Observa-se que, no fim do processo de ensino-aprendizagem, esse novo conhecimento seja descodificado, ou seja, que o aluno possa se apropriar desse conhecimento novo (Freire, 1987). Entretanto, para que possamos atingir esse objetivo, é preciso realizar uma problematização desse conhecimento prévio que o aluno possui e que em geral apresenta inúmeros obstáculos e desvios, devido à interferência do meio sociocultural em que ele está inserido e de suas próprias contradições como sujeito social e historicamente situado.

No júri simulado, esse processo de codificação-problematização-descodificação foi estruturado com o auxílio dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (Delizoicov, 1991). Eles dão estrutura o diálogo em torno do fenômeno e/ou situação e estão organizados em três etapas (ou momentos): 1) problematização, 2) organização do conhecimento e 3) aplicação do conhecimento.

O primeiro momento apresenta-se em situações do cotidiano dos alunos, situações essas por eles conhecidas e presenciadas. É a *problematização*. Problematiza-se o conhecimento que os alunos vão apresentando na forma de conhecimentos prévios – oriundos de uma pesquisa realizada pelo professor, por exemplo. Em um próximo momento, esses conhecimentos prévios que emergiram podem ser debatidos e socializados em um grande grupo. O professor, por sua vez, busca problematizar os posicionamentos, promovendo discussões a respeito dos conhecimentos dos alunos, apontando possíveis limitações desse conhecimento, ou seja, faz uma problematização inicial.

Os conhecimentos considerados como necessários para compreender o tema e a problematização inicial são estudados de forma sistemática no momento seguinte, denominado *organização do conhecimento*. As atividades são desenvolvidas de variadas formas, oportunizando ao aluno uma apropriação contextualizada dos conhecimentos específicos para resolver a problemática.

O terceiro e último momento é a *aplicação do conhecimento*, que busca abordar o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para que ele possa, a partir do problema proposto, realizar análises e interpretar as situações. Os momentos anteriores (problematização inicial e organização do conhecimento) são fundamentais para culminar neste último (aplicação do conhecimento).

Por meio dessa metodologia dos MP, buscou-se capacitar os alunos a compreender o conceito científico de soluções atrelado à problematização sobre conhecimento científico e saberes da tradição, de forma que eles pudessem constantemente articular esses conhecimentos e aplicá-los em diversas situações, buscando exaustivamente expor todo o seu potencial conscientizador. Para alcançar esses objetivos, a SD que culminou no júri simulado foi construída a partir de diversos recursos e organizada, como dito, com base nos 3MP (Delizoicov, 1991) para o ensino do conceito de soluções químicas. Sua aplicação ocorreu em uma turma de Química da 2ª série do Ensino Médio (EM), no Colégio Estadual do Atheneu Norte-Riograndense, em Natal. Nessa turma, a faixa etária estudantil situava-se entre 15 e 18 anos, 28 meninas e 10 meninos. Foram sete aulas de 50 minutos, ministradas entre 06/03/18 a 09/04/2018. Os instrumentos e os recursos selecionados para a coleta dos dados da pesquisa para e sobre a aplicação do júri simulado foram as seguintes: observação participante das aulas, com anotações (descritivas e





reflexivas) pelo professor-pesquisador; e ficha de votação para os alunos que representaram o júri. Quatro momentos antecederam a realização do júri. É o que melhor detalhamos a seguir.

O primeiro encontro foi responsável pela introdução da problemática inicial e o conceito a ser estudado. Foi aplicado um questionário para realizar um levantamento sobre os conhecimentos prévios dos alunos, material utilizado para provocar reflexões e problematizações com os estudantes sobre conhecimento científico e saber da tradição. No questionário, as perguntas foram as mais variadas possíveis, por exemplo: 1) “Existe apenas um tipo de conhecimento?”; 2) “O saber popular é considerado uma forma de conhecimento?”; 3) “Esses conhecimentos se relacionam?”. Essas perguntas foram planejadas para contribuir com reflexões dos alunos sobre o assunto e a exposição de suas ideias. Primeiro, aplicamos o questionário e, em seguida, realizamos uma discussão, a partir da qual foi possível atingir o primeiro objetivo, que era identificar os conhecimentos prévios dos estudantes com relação às plantas medicinais.

No segundo encontro buscamos dar início ao momento pedagógico da organização do conhecimento, tendo como objetivo ensinar de forma contextualizada o conceito de soluções a partir de evidências macroscópicas de uma solução química. Segundo Atkins e Jones (2006, p. 71), “soluções são misturas, onde as moléculas ou íons componentes dessa mistura estão bem dispersos e sua composição é a mesma em toda amostra, independente do seu tamanho”. No laboratório da escola, realizamos um experimento para extrair o princípio ativo da folha da hortelã (*Menthol*) a partir de técnicas de maceração utilizadas em laboratório.

No terceiro encontro, deu-se continuidade à organização do conhecimento, procuramos atingir os objetivos de um ensino contextualizado do conceito de soluções, relacionar o que são informação, sabedoria e conhecimento (Almeida e Cencig, 2007). Elementos que emergiram da aula experimental foram retomados, por exemplo: como se extrair princípios ativos das plantas, uso medicinal das plantas e como são preparados chás. Assim, foi possível discutir o que são conhecimento, sabedoria e informação e comparar o conhecimento científico com os saberes da tradição a partir de uma abordagem CTS, articulando o que já havia sido até ali discutido com dois textos de apoio: “Química dos Chás” (Braibante, Silva, Braibante e Pezinato, 2014) e “Para Pensar Bem” (Almeida e Cencig, 2007).

O quarto encontro teve como objetivo apresentar aos alunos a proposta da atividade final da SD, chamada de júri simulado, demarcando o fim do segundo momento pedagógico, denominado organização do conhecimento. Para isso, buscamos apresentar aos alunos as dimensões que eles iriam representar, quais sejam: intelectuais da tradição, farmacêuticos, população, Agência Nacional de Vigilância Sanitária<sup>2</sup> (Anvisa) e júri. Cada grupo recebeu orientação e textos para a organização das ideias e posicionamentos.

Foi necessária uma apresentação do professor sobre o júri simulado e como essa atividade estava estruturada. Para tanto, foram constituídos os grupos e explicadas as dimensões que iriam ser representadas. Por fim, foi explicitada a proposta do caso simulado, o qual apresentava uma situação problema em que se questionou: “você é a favor ou contra o uso das plantas medicinais?”. Sendo assim, os estudantes deveriam se posicionar de acordo com a dimensão que eles estivessem representando. Além das etapas anteriores foram distribuídos para os alunos textos

<sup>2</sup> Anvisa é a agência reguladora que exerce o controle sanitário de todos os produtos e serviços (nacionais ou importados) submetidos à vigilância sanitária no Brasil.



que discutiam e permeava todas as dimensões, com o objetivo de auxiliar no embasamento para a defesa do ponto de vista que iriam assumir em relação aos papéis no júri simulado.

É importante frisar que as etapas anteriores foram pensadas e desenvolvidas visando a culminância do júri simulado e se tornaram extremamente importantes para preparar os alunos, no sentido dos conteúdos contextualizadores e também do conhecimento químico. Foram planejadas, sobretudo, para instigá-los a pensar de forma crítica, desenvolverem-se como cidadão mais consciente de suas escolhas, participativos, para saber tomar decisões a partir das informações e conhecimentos adquiridos, no caso em questão, em aulas de química.

O quinto e último encontro foi a realização do júri simulado. Essa etapa teve início com a apresentação da problemática aos grupos: “você é a favor ou contra o uso das plantas medicinais?”. A partir daí, seguindo as orientações e os textos recebidos, os grupos elaboraram suas apresentações, edificando suas ideias e posicionamentos sobre conhecimento científico e saberes da tradição. Cada grupo teve cinco minutos para se apresentar, período em que daria voz aos personagens, defendendo um certo posicionamento<sup>3</sup>. A Tabela 1 sintetiza as atividades de acordo com os 3MP.

Tabela 1: classificação das atividades dentro dos momentos pedagógicos

<b>Problematização inicial</b>	<b>Organização do conhecimento</b>	<b>Aplicação do conhecimento</b>
- Aplicação de um questionário sobre conhecimentos populares, plantas medicinais e saberes tradicionais.	- Realização de uma atividade experimental. - Discutir com os alunos as respostas apresentadas. - Utilização de dois textos adaptados para realizar a discussão. - Leitura colaborativa. - Apresentação dos registros realizados pelos grupos. - Apresentação de hipóteses a respeito da problemática. Orientar os alunos grupo a grupo sobre os trabalhos que estão sendo desenvolvidos.	- Júri simulado.

## Resultados

O júri simulado teve início com a apresentação dos grupos: intelectuais da tradição, farmacêuticos, população, Anvisa e o júri. Cada grupo foi composto por cinco representantes e o júri, 18. Nesses lugares sociais, os grupos se posicionariam a favor ou contra o uso das plantas medicinais.

O primeiro grupo, representando os intelectuais da tradição, posicionou-se a favor das plantas medicinais. Ao expor suas ideias defendeu o posicionamento com abordagens oriundas



de aspectos históricos, econômicos, formas de uso das plantas medicinais e também a sua importância para os indígenas.

*A plantas medicinais foram de grande importância para civilizações antigas e os indígenas que a partir do empirismo começaram a conhecer os usos das plantas medicinais. Na pesquisa que nós realizamos observamos a utilização das plantas como forma alternativa de tratamento, onde uma planta de hortelã é vendida por dois reais e tem remédios vendidos em farmácias que podem chegar a até trezentos reais (Grupo Intelectuais da Tradição, comunicação pessoal, 09 de Abril de 2018).*

Retomaram os momentos anteriores ao júri na sua apresentação trazendo pontos importantes discutidos em sala de aula nos textos sugeridos e utilizaram a hortelã como exemplo para expor suas ideias e defender seu posicionamento.

O segundo a se apresentar foi o grupo dos cientistas, composto por farmacêuticos, que se posicionaram contra. Eles expuseram as suas ideias e posicionamentos, abordando a automedicação e o cuidado com as quantidades e doses corretas e o uso limitado das plantas medicinais.

*Gostaríamos de iniciar a nossa apresentação rebatendo o que eles disseram (Intelectuais da Tradição), que os valores de medicamentos a base de hortelã é muito relativo, depende muito da procura, se procurar mais as plantas vai ficar mais caro que o remédio vendido na farmácia. Os riscos que o medicamento oferece é o mesmo que as plantas, tem os mesmos componentes e até o excesso pode causar problemas graves de saúde (Grupo Cientistas, comunicação pessoal, 09 de Abril de 2018).*

Percebemos que essas ideias e posicionamentos se ancoraram no “argumento tecnocrático”, que defende que o público em geral não pode participar de processos decisórios que tenham a ver com ciência e tecnologia porque sua perspectiva não teria autoridade científica (Bazzo, Pereira e von Linsingen, 2003).

O terceiro a se apresentar foi o grupo dos políticos, representado pela Anvisa. Esse grupo se posicionou, tanto contra quanto a favor, evidenciando argumentos de ambos os lados.

*Nem tudo que é natural é bom, como temos o exemplo da carqueja, que quando usado em quantidades altas tem efeitos maléficos à saúde como mutagênicos e carcinogênicos. Apesar de se usar como forma mais barata de se tratar, algumas plantas não possuem estudos que comprovem sua eficiência. Existe estudos que afirmam que 80% da população mundial já fez uso alguma vez de plantas medicinais para aliviar sintoma de alguma doença. A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que existem inúmeras plantas que têm sua ação reconhecida, mas não há estudos que comprovem todas as suas funções (Grupo Anvisa, comunicação pessoal, 09 de Abril de 2018).*

Em seguida, esse grupo indagou ao júri “tudo que é natural é bom?” e apresentou plantas como carqueja (*Baccharis trimera*), que tem efeitos mutagênicos e carcinogênicos. Como aspecto positivo, citaram algumas regulamentações das plantas medicinais e seus efeitos benéficos.

O último grupo a se apresentar foi aquele que representava a população, que se posicionou a favor do uso das plantas medicinais.



*Pelo menos há 2800 a.C. a maconha já era usada pelos chineses. No final do século XIX, 19% do papel usado era feito da fibra da folha maconha nos Estados Unidos. Assim seu consumo atravessa toda história da humanidade. Da Cannabis é possível extrair cerca de vinte e cinco mil produtos de uso essencial para a sociedade moderna, dentre eles: produtos de beleza, óleo de cozinha, óleos essenciais, folhas, materiais de construção e uso medicinal. Na religião seu uso sempre foi feito pelos sacerdotes, que queimavam suas sementes para produzir os “trances míticos”. Infelizmente a maconha é usada como alucinógeno, mas caso fosse legalizada o governo poderia aplicar um imposto e regulamentar seu uso (Grupo População, comunicação pessoal, 09 de Abril de 2018).*

A temática “uso da maconha (*Cannabis*)” emergiu fortemente na turma. As ideias e os posicionamentos centraram-se em aspectos históricos, medicinais, econômicos, na direção de mostrar a polêmica e defender a discussão sobre a liberação da erva. O grupo trouxe exemplos de países que já utilizam a *Cannabis* como planta medicinal e, por fim, mostrou pontos negativos também, relacionados ao seu efeito alucinógeno como droga.

Após essa última apresentação, foi a vez de o júri votar e justificar o seu posicionamento. O júri foi composto por 18 alunos que assistiram a todas as apresentações. Baseando-se no posicionamento dos grupos, votaram a favor ou contra o uso de plantas medicinais e justificaram seu voto em uma ficha. Ao fim da votação o júri foi a favor do uso das plantas medicinais.

Dentre os pontos debatidos pelos intelectuais da tradição, o mais relevante foi o conhecimento que eles possuem sobre as plantas, as formas de extrair o princípio ativo e de uso, conhecimento esse adquirido como conhecimento popular, passado de geração em geração.

É possível observar que os alunos quando fazem a utilização do termo técnico extração do princípio ativo, eles se referem com propriedade pois um dos momentos que antecederam o júri simulado eles puderam produzir no laboratório e aprender o conceito de solução a partir da extração do princípio ativo da hortelã.

Podemos afirmar que com o volume de conhecimento trazido nas apresentações e a participação efetiva dos alunos conseguimos atingir os objetivos com essa estratégia de ensino do júri simulado foi além de ensinar de forma contextualizada o conceito de soluções, os alunos puderam aprender mais sobre as plantas medicinais, estudo sobre formas de conhecimento, posicionamento e tiveram participação ativa em problemas relacionados ao seu cotidiano.

Segundo Zanotto (2015), os saberes populares se desenvolvem de observações realizadas ao longo de gerações, não obstante, para determinados grupos, se prestam coerentes e fazem sentido, fazendo se manter vivo esse conhecimento e, desta forma, preservam a história, costumes e tradições locais.

É dessa forma que os intelectuais da tradição a partir do conhecimento empírico e dos anos de observações e conhecimentos adquiridos a partir de uma sabedoria passada de gerações, tem uma validação após anos de experiência e se faz presente no Brasil.

Os cientistas representados pelos farmacêuticos trouxeram como mais relevante a falta de estudos sobre as plantas medicinais e seus benefícios e malefícios e o uso indiscriminado



das concentrações dessas plantas, ou seja, o uso de um método científico rígido utilizado pela ciência para investigar e ser avaliado. Caso não seja realizada dessa forma, não é considerado ciência, muito menos uma forma de conhecimento.

Apontamos também nessa fala dos cientistas para o sonambulismo tecnológico. Segundo Winner (2008), o sonambulismo tecnológico refere-se à aceitação passiva da sociedade diante das inovações tecnológicas. Isso leva a uma supervalorização das potencialidades da tecnologia, gerando inúmeros problemas sociais, assim como a negação de outras formas de conhecimento, tais como levar à crença de que a ciência e a tecnologia trariam benefícios infinitos, o consumismo desenfreado e grandes impactos ambientais. Assinalamos que a ciência e a tecnologia modernas influenciam a ideia do que é mais confiável, atribuindo essa confiabilidade a novas máquinas, substâncias químicas e técnicas (González, López e Luján, 1996; Aikenhead, 2003).

Os políticos foram contra e a favor e apresentaram o cuidado com os efeitos ainda desconhecidos das plantas medicinais e em contrapartida também apontaram que cerca de 80% da população já fizeram uso de ervas medicinais, ou seja, também possuem esse conhecimento ou já acreditaram que a sabedoria popular possui validade e fundamentação.

Os saberes populares formam um tipo de conhecimento elaborado por pequenos grupos (famílias, comunidades), baseados em observações ou em crenças e superstições, e passados de um indivíduo para outro, principalmente por meio da cultura de um povo, através da linguagem seja ela oral e/ou sinais (Xavier e Flôr, 2015).

Importante frisarmos que o conhecimento popular é considerado uma forma de viver e sentir do pensamento; um estilo de falar do mundo que une simplicidade e sentimento de parentesco, coragem, afeto, consciência da incompletude e do erro. A sabedoria vai muito mais além de um conjunto de conhecimentos (Almeida e Cencig, 2007).

Por fim, a dimensão da população apresentou uma discussão bastante polêmica em países como o Brasil, que é a legalização e os efeitos benéficos da maconha (*Cannabis*), para assim defender o uso das plantas medicinais e o reconhecimento desse conhecimento como válido, que tem sua veracidade reconhecida. Segundo Schwartzman (1998), tanto o conhecimento científico como o conhecimento popular são formas de conhecimento válidas e aceitas, pois conseguem dar sentido e interpretar informações para a construção de um saber.

A partir da apresentação dos grupos foi possível observarmos a importância das etapas que antecederam o júri simulado. Todas as atividades foram pensadas e desenvolvidas buscando propor e aplicar uma sequência didática contextualizadora com alunos do Ensino Médio para o ensino do conceito de soluções, almejando uma alfabetização científica e tecnológica ampliada, para a qual o júri foi um dos principais recursos.

Entendemos que essa atividade representou um exercício de discussão de uma temática sob vários pontos de vista, o que se materializou no discurso dos grupos: pesquisa, conhecimento para tomada de decisão e exercício de cidadania, algo que engloba alguns dos principais objetivos da educação em CTS.

Bazzo, Pereira e von Linsingen (2003) afirmam que um elemento-chave da educação CTS é mostrar aos estudantes o poder que eles possuem e que eles podem observar a ciência e a



tecnologia a partir das relações que elas possuem com o meio social, buscando enxergá-las sob perspectivas diferentes e formar uma opinião crítica.

A compreensão de diferentes formas de conhecimento e de suas relações têm papel fundamental nesse processo de formar cidadãos críticos e conscientes, pois contemplam as discussões existentes sobre a validade dos saberes da tradição e a hegemonia do conhecimento científico, dividindo opiniões e provocando inúmeros debates a respeito.

Como dito, o júri simulado trouxe elementos cruciais da educação em CTS, por exemplo, manejar informações e conhecimento, expor ideias e posicionamentos baseados em problemas sociais que afetam diretamente esses estudantes, buscando resolver problemas, realizando uma negociação ou chegando a consenso ou dissenso.

## Conclusões

Neste artigo buscamos apresentar os resultados obtidos com a aplicação do recurso didático júri simulado, com alunos do Ensino Médio de uma escola pública brasileira, de forma contextualizada. Abordamos o conceito de soluções a partir da temática das plantas medicinais, almejando uma alfabetização científica e tecnológica ampliada e procurando evidenciar a validade e autoridade dessas formas de conhecimento.

Após a votação do júri, foi possível concluirmos que essa instância se posicionou a favor do uso das plantas medicinais – que os alunos reconhecerem o saber tradicional como forma de conhecimento legítimo.

Acreditamos que atingimos os nossos objetivos em Ensino de Ciências a partir do momento em que a temática envolveu os alunos e que as atividades desenvolvidas fizeram sentido para eles, pois a problemática faz parte do cotidiano do seu cotidiano e vivências. Observamos que o conhecimento estava codificado e, a partir das atividades desenvolvidas de forma contextualizada, puderam ser problematizados e com a realização do júri simulado houve a descodificação, em que os alunos se apropriaram desse novo conhecimento (Freire, 1987).

A contextualização do ensino da química a partir da temática das plantas medicinais, possibilitou aprofundamento em questões que permeiam uma problemática social em relação ao uso adequado das plantas medicinais. Assim, permitiu aos alunos questionar, refletir e discutir essa problemática em sala de aula, buscando opiniões próprias e fazendo valer o seu posicionamento. Dessa forma, potencialmente, esse posicionamento pode se refletir em suas vivências e experiências em outros espaços de socialização além da escola.

O recurso didático júri simulado não se restringe apenas a discussões sobre plantas medicinais, mas pode ser utilizada também para debater inúmeros temas que dividem opiniões, tais como estudos de viabilidade, desastres ambientais, pandemias. São discussões extremamente necessárias para superar possíveis posturas de apatia social e sonambulismo tecnológico dos nossos estudantes e oferecer elementos para a construção do pensamento crítico, base de uma cidadania ativa.





## Referências

- Aikenhead, G. (2003). *STS Education: A Rose by Any Other Name*. In: Cross, R. (Ed.): *A Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham*. New York: Routledge Falmer, 59-75.
- Almeida, M. C., & Cencig, P. V. A. (2007). *A natureza me disse*. Natal: Flecha do Tempo.
- Atkins, P., & Jones, L. (2006). *Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente*. (3 ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológico para quê? *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 1-13.
- Ayala, M., & Ayala, M. I. N. (1987). *Cultura popular no Brasil: Perspectiva de análise*. São Paulo: Ática.
- Bazzo, W. A., von Linsingen, I., & Pereira, L. T. V. (Ed.). (2003). *Introdução aos estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Florianópolis: OEI.
- Braibante, M. F., Silva, D., Braibante, S., & Pezinato, M. S. (2014). A química dos chás. *Química Nova na Escola*, 36(3), 168-175.
- Brasil. PCNEM Ensino Médio. (2006). *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 243-254.
- Delizoicov, D. (1991). **Conhecimento tensões e transições**. Tese (Doutorado) - Curso de Física, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Fourez, G., Lecompte, V. E., Grootaers, D., Mathy, P., & Tilman, F. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. (17 ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- González, M., López, J. A., & Luján, J. L. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.
- Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: Mitos y realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 31-53.
- Gómez, R. J. (1997). Progreso, determinismo y pesimismo tecnológico. *Redes*, 4(10), 59-94.
- Gondim, M. S. C., & Mól, G. S. (2008). Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um trabalho interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, 1- 30.
- Hofstein, A., Aikenhead, G., & Riquarts, K. (1988) Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. *International Journal of Science Education*, 10(4), 357-366.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU/Edusp.
- Martins, I. P. (2000). *O movimento CTS na península ibérica*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Millaré, T., Richetti, P. G., & Alves Filho, P. J. (2009). Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma análise dos temas da seção química e sociedade da revista química nova na escola. *Química Nova na Escola*, 31(3), 165-171.
- Nascimento, T. G., & von Linsingen, I. (2006). Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. *Convergencia Revista de Ciências Sociais*, [S.l.], (42).
- Pinheiro, N. A. M. (2005). *Educação crítico – reflexiva para um Ensino Médio científico tecnológico: A contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático*. Tese



- (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Pozo, J. I., & Gómez-Crespo, M. A. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciencias: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. (5 ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Santos, V. S. (2016). Plantas medicinais. Disponível em: [l.uol.com.br/saude-bem-estar/plantasmedicinais.htm](http://l.uol.com.br/saude-bem-estar/plantasmedicinais.htm)
- Savaris, P. K. (2013). Julgamento simulado como estratégia de ensino da ética médica. *Revista Bioética, Brasília*, 21(1), 150-157.
- Schwartzman, S. (1998). Saberes científicos e saberes populares. In: *Reunião Anual da Associação Brasileira de Antropologia*. Vitória.
- Strieder, R. B. (2008). *Abordagem CTS e ensino médio: Espaços de articulação*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Física, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Thuillier, P. (1989). O Contexto Cultural da Ciência. *Ciência Hoje*, 9(50), 18-23.
- Trevisan, T. S., & Martins, P. L. O. (2006). A prática pedagógica do professor de química: Possibilidades e limites. *UNirevistas*, 1(2), 1-12.
- Winner, L. (2008). *La ballena y el reactor: Una búsqueda de los limites en la era de la alta tecnología*. (2 ed.). Barcelona: Gedisa.
- Xavier, P. M. A., & Flôr, C. C. C. (2015). Saberes populares e educação científica: Um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(2), 308-328.
- Zanotto, R. L. (2015). *Saberes populares: Recursos para o ensino de conceitos químicos num enfoque CTS*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil.