

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

ARMAS QUÍMICAS E O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO: O USO DO JÚRI SIMULADO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

CHEMICAL WEAPONS AND SCIENTIFIC DEVELOPMENT: THE USE OF THE SIMULATED JURY AS A DIDACTIC STRATEGY IN THE TEACHING OF CHEMISTRY

Marcela Vitor Alvaro¹

Marcia Narcizo Borges²

Antonio da Silva Florêncio³

Resumo: Partindo da premissa de que os alunos aprendem melhor quando o desenvolvimento científico e tecnológico é historicizado, realizou-se um projeto de Ensino de Química com estudantes do 1º período do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Química tendo armas químicas como tema sociocientífico. O projeto utilizou o júri simulado como principal estratégia de ensino e no caso, julgaram a responsabilidade da Alemanha quanto à produção e uso de armas químicas durante a II Guerra Mundial. A avaliação do projeto foi feita de modo processual através da coleta e sistematização de dados obtidos ao longo das aulas. A Análise de Conteúdo dos argumentos utilizados pelos estudantes evidencia que a estratégia do júri simulado contribuiu para que eles construíssem um conhecimento químico crítico, compreendendo que o desenvolvimento científico e tecnológico é resultado de uma atividade essencialmente humana, e que, portanto, se dá sob interferência política e econômica.

Palavras-chave: Armas Químicas; Aspectos históricos; Júri Simulado.

Abstract: Starting from the premise that students learn better when scientific and technological development is historicized, a Chemistry teaching project was carried out with students from the 1st period of High School Integrated with the Technical Course in Chemistry having chemical weapons as a social scientific theme. The project used the simulated jury as the main teaching strategy. In this case, they judged Germany's responsibility for the production and use of chemical weapons during the II World War. The evaluation of the project, carried out in a procedural way through the collection and systematization of the data obtained during the classes. The Content Analysis of the arguments used by the students shows that the strategy of the simulated jury contributed to them building a critical chemical knowledge, understanding that the scientific and technological development is the result of an essentially human activity, which therefore takes place under political and economical interference.

¹Mestre em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde, Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. marcelavalvaro@gmail.com.

²Doutora em Ciências-Química, Instituto Militar de Engenharia (IME). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPECN), Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. marcianb@id.uff.br.

³Doutor em Química, Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), São Gonçalo, RJ, Brasil. universidadedaquimica@gmail.com.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>**Keywords:** Chemical Weapons; Historical aspects; Simulated Jury.

1 Introdução

O Ensino de Ciências, já há algum tempo, vem se dissociando da realidade dos alunos, com objetivos, conteúdos e estratégias de ensino distantes das necessidades requeridas para a formação de futuros cidadãos. Uma forma de combater essa tendência é historicizar o desenvolvimento científico e tecnológico, uma vez que esta abordagem proporciona ao estudante a compreensão da Ciência como uma atividade essencialmente humana, inserida no seio de outras atividades, reconhecendo sua estrutura dinâmica e inacabada (SANTIAGO; SILVA, 2012).

O Ensino de Química numa perspectiva histórica desafia educadores a pôr em prática uma proposta educativa que supere as limitações do ensino tradicional, pautado na maçante transmissão de conteúdos. A interpretação realista do fazer científico por seu caráter reflexivo possibilita ainda que o aluno desfaça alguns mitos que tendem a distanciar a Ciência e os cientistas da sociedade. A abordagem histórica da Ciência, quando feita sob um ponto de vista crítico, ajuda os alunos a perceberem que não há verdades absolutas e incontestáveis no conhecimento científico, pois este é construído pouco a pouco com experimentos, remodelações, releituras, questionamentos e discussões (GOMES; BARBOSA, 2013).

Ensinar Química a fim de se formar cidadãos significa abordar o conteúdo com o intuito primordial de desenvolver no aluno a capacidade de participar criticamente nas questões da sociedade, isto é, tomar decisões fundamentadas em informações e ponderando as consequências decorrentes de tal posicionamento (SANTOS; SCHNETZLER, 1996; AULER, 2007). Trata-se de formar alunos que possam atuar de forma responsável na sociedade em que vivemos, na qual a Química atua como instrumento para a investigação, produção de bens e desenvolvimento socioeconômico, interferindo diretamente no cotidiano das pessoas. Nessa perspectiva, espera-se que os estudantes entendam as interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, as dimensões humanas e sociais da prática científica e suas consequências. (AIKENHEAD, 2005)

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

Conforme proposto por Eriksen (2002), a incorporação de análises históricas, filosóficas e sociológicas sobre o desenvolvimento científico, e a discussão dos valores que o rege é de grande importância na formação de futuros químicos. Tal perspectiva propiciaria reflexões éticas que, incorporadas à educação, seriam levadas a prática desses profissionais, além de servir para que a sociedade em geral refletisse mais sobre a Química, num processo de desmitificação da neutralidade científica.

Pensando nisso, o trabalho aqui exposto baseou-se na abordagem dos aspectos sociais, políticos e econômicos do desenvolvimento de armas químicas usadas em alguns conflitos entre diferentes povos em determinados momentos históricos, com ênfase na II Guerra Mundial. Ao inserir questões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico no ambiente escolar, e utilizar o júri simulado como estratégia didática, intencionou-se estimular nos alunos o questionamento, o pensamento crítico e argumentação das questões que permeiam a sociedade e a Ciência.

1.1 Júri simulado como estratégia de ensino

O uso de júri simulado em sala de aula é uma estratégia de ensino, que segundo Venceslau e Martins (2009) e Savaris e colaboradores (2013), tem grande potencial para desenvolver as habilidades argumentativas do discente, contribuindo para o seu desenvolvimento integral. No júri simulado todos os estudantes têm oportunidade de participar ao se organizarem em grupos que assumem diferentes papéis como a defesa, a acusação, o júri popular e ainda elegem um juiz para a condução do julgamento do réu em questão (SAVARIS et al., 2013; SOUZA; MIRANDA; PACCOLA, 2016).

A dinâmica tem como principal objetivo estimular a participação ativa dos estudantes a partir da resolução de problemas, de modo que eles saiam da condição de agentes passivos no processo de ensino-aprendizagem e se tornem protagonistas, podendo desenvolver e expressar seus pontos de vista. Nesse processo o professor não é mais o único detentor do conhecimento, mas surge como um mediador, auxiliando e orientando os alunos na construção do conhecimento (SOUZA et al., 2019; GOMES; BARBOSA, 2013).

A técnica do júri simulado consiste basicamente em uma dinâmica de grupo a ser utilizada na abordagem de temas problematizadores, que envolvam polêmicas e

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

divergência de opiniões (VENCESLAU; MARTINS, 2009). Particularmente, as controvérsias geradas em torno do desenvolvimento e uso de armas químicas, na história mundial, tornam a elaboração do júri simulado uma ótima estratégia didática para investigar a pertinência e as contribuições de uma abordagem que priorize as dimensões históricas e filosóficas da ciência.

1.2 O uso e desenvolvimento de armas químicas

Entende-se por armas químicas “qualquer substância cujas propriedades tóxicas são utilizadas com a finalidade de matar, ferir ou incapacitar algum inimigo de guerra ou associada a operações militares” (COLASSO; AZEVEDO, 2011, p.139). Agentes químicos tem seu uso citado desde a antiguidade, mas só com advento da indústria química na segunda metade do século XIX é que o seu uso como arma de destruição em massa tornou-se viável. Tal fato se concretizou durante a I Guerra Mundial (1914-1918), com o desenvolvimento e uso de cilindros dos gases cloro e mostarda. A fim de incluir restrições ao uso de armas químicas, de modo a evitar sua utilização em novos conflitos, estabeleceu-se o Protocolo de Genebra em 1925. Entretanto, devido às limitações técnicas e pouco conhecimento na época, gases lacrimogêneos, armas incendiárias e agentes desfolhantes, ficaram fora do protocolo como armas a serem proscritas. Assim, na brecha do Protocolo, tais materiais vieram a ser empregados como armas de destruição em massa em embates futuros (COLASSO; AZEVEDO, 2011).

Outra face do desenvolvimento de armas químicas são as experiências e pesquisa em seres humanos. A preocupação com a ação e efeitos dos agentes neurotóxicos e outros agentes químicos utilizados em guerras fez com que países como Estados Unidos da América (EUA) e Inglaterra realizassem estudos para determinar os perigos das exposições a tais compostos. Acredita-se que na estação inglesa de Porton Down - base científica de armas químicas - até 20 mil soldados britânicos possam ter sido usados como cobaias em testes de agentes neurotóxicos, agente mostarda e dietilamida do ácido lisérgico (LSD) entre os anos de 1939 e 1989 (COLASSO; AZEVEDO, 2011).

Durante toda a história as armas químicas foram e continuam sendo escolhidas e usadas não só pela sua eficiência ou como elemento surpresa, mas também por fatores econômicos, pois são muito mais baratas que as armas convencionais (SPECALSKI,

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

2016). De modo que seu uso e desenvolvimento envolvem fatores científicos e tecnológicos, políticos, econômicos e sociais, consequentemente permitindo o debate das interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, na sala de aula, evidenciando as dimensões humanas e sociais na prática científica e suas consequências.

O Ensino de Química através de uma abordagem sociocientífica visa a superação do ensino disciplinar de modo que o conhecimento científico favoreça a autonomia, o senso crítico e a tomada de decisão (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). Assim, este relato de experiência trata da discussão à cerca do desenvolvimento e uso de armas químicas como tema sociocientífico em uma sequência de aulas de Química, culminando com o júri simulado. Em tais aulas, a Química foi apresentada aos alunos como resultado de uma construção humana influenciada por um corpo social, político e geográfico inseridos num determinado tempo histórico.

2 Metodologia

O planejamento e execução da experiência aqui relatada foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) - subprojeto de Química, que atua de forma coletiva fomentando tanto a formação docente dos licenciandos quanto a educação científica. A concepção metodológica que norteia a pesquisa no PIBID-Química enfatiza a abordagem qualitativa – uma vez que privilegia os atores sociais envolvidos num contexto específico da sala de aula sem utilização de técnicas quantitativas e estatísticas (OLIVEIRA, 2010). Por estar inserida na realidade escolar com intuito de buscar coletivamente com o grupo pesquisado soluções para a formação de técnicos em Química conscientes e críticos é que a experiência relatada nesse trabalho está inserida num contexto de uma pesquisa participativa do tipo pesquisa-ação:

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com uma resolução de um problema coletivo, e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLENT, 1986, p.15).

A seguir apresentamos o contexto escolar e a sequência de atividades planejadas e desenvolvidas.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

O projeto foi aplicado em uma turma com 28 alunos, na faixa etária entre 15-17 anos, do 1º período do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus São Gonçalo. Por ser uma escola técnica, ela possui características e necessidades diferentes de uma escola regular e, com isso, o projeto foi pensado levando-se em consideração a demanda do colégio e dos alunos ali inseridos, que seriam futuros técnicos em química. Nesse contexto, elaborou-se um projeto de ensino com uma série de aulas que visavam estimular nos estudantes a prática reflexiva, ativa e colaborativa no que tange algumas concepções enraizadas e equivocadas a respeito da Ciência.

A metodologia foi desenvolvida por meio de uma sequência de aulas, em uma lógica de construção de conhecimento, dividida em cinco momentos que foram distribuídos por 3 aulas. A primeira aula teve duração total de 2 tempos de 50 minutos e foi dividida em dois momentos. Inicialmente, entregou-se aos estudantes um questionário diagnóstico com oito perguntas (seis fechadas e duas abertas), para análise das concepções prévias dos alunos sobre as relações entre ciência e sociedade.

No primeiro momento da aula a intenção era apresentar e discutir o desenvolvimento e uso de armas químicas, para isso utilizou-se uma aula expositiva dialogada. A aula foi organizada em ordem cronológica, abordando o tema da antiguidade até episódios contemporâneos. Para ilustrar e estimular nos alunos a curiosidade e reflexão foram utilizados como recursos fontes históricas, imagens de guerra e trechos de depoimentos. Como forma de avaliação formal, foi proposta a entrega, em dupla, de um estudo dirigido sobre uma das armas químicas vistas durante a aula. No trabalho algumas informações sobre o agente químico em questão deviam ser preenchidas, como: nome do agente, classificação toxicológica, principais características e aplicações, identificação química (fórmula e estrutura molecular), propriedades físico-químicas, contexto histórico de produção e uso, além de impactos sociais e ambientais gerados. Os agentes químicos sorteados foram: Brometo de Xínila, Gás Cloro, Fosfogênio, Agente Mostarda, Difencilianoarsina, Levisita, Tabun, Sarin, Mostarda de Nitrogênio, Zyklon B e sais de cianeto.

No segundo momento da aula, foi proposto a realização de um júri simulado, atividade que simula um tribunal judiciário, onde os participantes são divididos em três grupos com funções características, sendo dois grupos debatedores e uma equipe

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

responsável pelo veredicto (júri popular e juiz) (VENCESLAU; MARTINS, 2009). Foram apresentados os objetivos, regras e critérios de avaliação da atividade, seguido pela divisão espontânea dos alunos nos grupos, conforme as suas preferências pessoais, mas garantindo que houvesse equilíbrio na quantidade integrantes dos grupos debatedores.

A segunda aula teve duração de 1 tempo de 50 minutos e um único momento, que correspondeu a preparação para o júri simulado, para tanto, foi feita a descrição das etapas que iriam compor o júri e discussão de cada uma. Essa etapa teve como objetivo propiciar que os alunos chegassem à atividade, na semana seguinte, em condições de desenvolver argumentos consistentes e rebater as teses opostas.

A última aula ocorreu 15 dias após a primeira, foi composta por 2 tempos de 50 minutos e ocorreu em um único momento composto pela realização da atividade de júri simulado. Na dinâmica, a Alemanha foi julgada pela pesquisa e produção em massa de armas químicas e uso desses agentes nos campos de concentração, entre 1918 e 1945. Para facilitar a coordenação das atividades o júri simulado foi dividido em cinco etapas, cada uma com um tempo de duração estipulado: abertura (5 minutos), defesa de tese inicial (20 minutos), debate entre os grupos (30 minutos), considerações finais (10 minutos) e sentença (5 minutos), totalizando 1 hora e 40 minutos de atividade. Vale destacar que a duração da atividade está diretamente ligada ao número de alunos envolvidos na mesma. Cada grupo deveria representar o seu papel e apresentar suas estratégias, teorias e percepções do caso. A divisão dos grupos e das etapas do júri foi baseada no trabalho de Souza, Miranda e Paccola (2016) que ao realizarem um júri simulado sobre o Sistema Único de Saúde Brasileiro (SUS), de forma experimental com doze mestrados, observaram que esta dinâmica foi uma importante estratégia de ensino, por favorecer o debate, a tomada de decisões e o trabalho colaborativo.

A coleta de dados e análise da participação e posicionamento dos alunos se deu através dos seguintes instrumentos: diário de bordo, questionário diagnóstico, material textual produzido para o júri simulado e gravações de áudio. Todo esse material foi produzido no contexto de uma participação ativa e reflexiva, uma vez que as ações eram conduzidas pela licencianda e pelo professor da turma, ambos inseridos no grupo pesquisado (OLIVEIRA, 2010).

A etapa de análise da atividade do júri simulado como estratégia de ensino foi baseada na Análise de Conteúdo, uma metodologia de pesquisa usada para descrever e

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

interpretar o conteúdo de documentos e textos. Essa análise, conduzindo as descrições sistemáticas e qualitativas, ajudou a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados em um nível que vai além de uma leitura comum (MORAES, 1999). Para isso, a atividade foi gravada, com a devida autorização dos alunos e responsáveis, com a posterior transcrição, preservando as identidades dos discentes.

O primeiro passo da Análise de Conteúdo foi a preparação das informações a serem analisadas, neste caso os dados analisados correspondem à gravação em áudio e vídeo da atividade de júri simulado, de modo a avaliar a abordagem dos aspectos históricos, filosóficos e sociais no desenvolvimento científico e o uso do júri simulado como estratégia de ensino. O áudio foi então transcrito e foi feita uma leitura inicial destacando os principais argumentos, identificando tendências e palavras chaves no texto.

Partiu-se então para a categorização do texto e neste ponto as falas da defesa e da acusação foram separadas, com o posterior agrupamento dos dados considerando a parte comum existente entre eles. Foram separadas duas categorias, correspondentes aos grupos definidos para o julgamento, levando em consideração os atores sociais e o papel que cada indivíduo representa na sociedade. Uma vez que, um determinado indivíduo é um ator social quando ele representa algo para a sociedade, encarna uma ideia, uma reivindicação, um projeto, uma promessa ou uma denúncia (SOUZA, 1991).

Deste modo, a avaliação dos alunos foi realizada ao longo da sequência de aulas, culminando no júri simulado. Outra parte da avaliação envolveu a entrega do estudo dirigido sobre armas químicas e dos relatórios do júri simulado.

3 Resultados e discussão

A partir da vivência em sala de aula, observamos certa falta de interesse no ensino da História da Ciência, inclusive na graduação. Com a Química sendo ensinada, muitas vezes, fora de contexto, sem menção aos eventos históricos e sociais envolvidos na construção do conhecimento científico e nas suas descobertas, os alunos têm maior dificuldade de estabelecer um diálogo entre diferentes áreas do conhecimento (CHASSOT, 2007). Assim surgiu a proposta de elaborar um projeto abordando a Química como resultado de uma construção humana ao longo do tempo.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

Conforme mencionado, a fim de conhecer as concepções prévias dos alunos, sobre as relações entre Ciência e Sociedade, foi entregue um questionário diagnóstico, composto por oito perguntas, sendo seis objetivas de múltipla escolha e duas questões dissertativas. Ao perguntar, em uma questão fechada, se vivemos em um mundo melhor graças à Ciência, todos os 20 respondentes concordaram que sim. Já ao questionar se a nossa expectativa de vida é maior por causa da Ciência e da Tecnologia, questão também fechada, apenas um aluno informou não saber, enquanto os demais afirmaram que sim. De modo que havia por parte desses estudantes uma perspectiva salvacionista da Ciência. Isso ocorre quando se acredita que a Ciência é sempre benéfica e que a tecnologia resolverá ou poderá resolver todos os problemas da humanidade, o que indica uma visão positivista da mesma (NUNES et al., 2014).

No entanto, cabe aqui lembrar que mais preocupante do que a visão positivista da Ciência é a sua negação ou descrença. Nos últimos anos, verifica-se uma crescente onda negacionista, muitas vezes atrelada a discursos nacionalistas retrógrados que através de diferentes recursos de comunicação midiática desinformam a população de maneira irresponsável, e assim, pessoas deixam de vacinar seus filhos, não se importam com o aquecimento global e inclusive descuidam de sua saúde durante uma pandemia (PIVARO; KLEINKE; GIROTTO Jr, 2019). Daí ser cada vez mais importante que a educação escolar se comprometa em ser crítica, dando a oportunidade para que o estudante se posicione criticamente na sociedade tendo como base referenciais científicos, que por vezes são controversos, mas são frutos de resultados de pesquisa e não de mera especulação.

Ao serem perguntados, em uma questão fechada, se a Ciência e a Tecnologia privilegiam algum grupo social, as opiniões se dividiram, com 11 discentes concordando e 9 dizendo que não. Dentre os que concordaram, a maioria (8 respondentes) consideraram que os ricos sejam o grupo social mais privilegiado pelas descobertas científicas, 3 consideraram a Classe Média como grupo beneficiado, e 1 aluno indicou outros grupos. Embora a visão positivista da Ciência seja quase unânime entre os estudantes, o mesmo não se dá quando 55% deles perceberam que os benefícios da Ciência não se distribuem igualmente entre todos os cidadãos. Dentre os que tiveram tal percepção, 82% perceberam o desenvolvimento científico-tecnológico como reprodutor de desigualdade social. Estas respostas indicam que há por parte dos

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

estudantes uma reflexão crítica que desloca os produtos científicos e tecnológicos para a realidade cotidiana.

Com relação a interferência dos cidadãos nos avanços científicos e tecnológicos, metade da turma (10 alunos) achou que o cidadão interfere na mesma, enquanto a outra metade achou que não. Apesar de se tratar de uma questão fechada e sem ter sido solicitada justificativa, um dos respondentes escreveu “sim, pois se certo avanço científico prejudica o cidadão, nem que seja indiretamente, deveria ser parado ou repensado”.

Quando questionados se os cientistas têm responsabilidade pelo uso das suas descobertas, em uma questão fechada, a maioria dos alunos (14 deles) respondeu que sim, enquanto 4 disseram acreditar que não e 2 não souberam dizer. Portanto, a maioria dos alunos se afastou do mito da neutralidade científica, onde se acredita que os cientistas e seus produtos são neutros e livres de controvérsias ou interesses, uma visão considerada ingênua (CONRADO; EL-HANI, 2010).

Ao serem indagados como são escolhidos os temas para uma pesquisa científica, pediu-se que os estudantes ordenassem do menos importante ao mais importante, a maioria citou a melhoria da qualidade de vida como fator mais importante, e as razões pessoais do pesquisador como menos relevante. Portanto, embora acreditem que os cientistas são responsáveis pelas suas descobertas, os estudantes demonstraram considerar que estas descobertas têm como principal objetivo trazer benefícios para a sociedade. Reforçam novamente a ideia do altruísmo do cientista que tem como prioridade resolver os problemas da humanidade. Essas respostas evidenciaram que eles tinham uma percepção da atividade científica em conflito (CONRADO; EL-HANI, 2010).

Questionados se os cidadãos usam algum tipo de conhecimento científico na tomada de decisões cotidianas, as opiniões se dividiram, 9 alunos responderam que sim, e 9 responderam que não, 2 alunos marcaram “não sei”. Era solicitado que os alunos que respondessem sim dessem exemplos de decisões tomadas com base no conhecimento científico. As justificativas dadas envolviam a resolução de hipóteses, observação de fatos, saúde e fenômenos meteorológicos, como por exemplo, nos trechos: “Sim, ter uma hipótese do porque um determinado problema está ocorrendo e tentar resolver através disso”; “quando está chovendo e tem trovões e raios, sabemos que não devemos ficar em

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

locais abertos, dentro de piscinas, etc.”; e em “Sim, como a higiene e uso de álcool em gel devido as certas doenças que se proliferam em locais sujos, ou por meio do próprio ar”.

Ao serem indagados se achavam importante discutir a História da Ciência na escola apenas 1 estudante não respondeu, enquanto os demais (19) concordaram que sim. No geral, as justificativas citavam que conhecer a História da Ciência é importante para entendermos como a Ciência evoluiu e como são feitas as descobertas científicas, como nos comentários “Sim. Pois pode influenciar na nossa vida, escolhas e também a sociedade” e “Sim. Pois assim estaremos mais aptos para nos colocar em debates sobre a própria ciência”. O que demonstra um interesse em saber mais sobre o tema e uma certa compreensão de que é preciso que a população tenha acesso ao que vem sendo produzido pela comunidade científica em todo o mundo, a fim de poder fazer suas escolhas de maneira consciente e participar dos debates políticos na área (BANDELLI, 2016).

Após os estudantes entregarem o questionário diagnóstico, a aula foi iniciada indagando se eles conheciam alguma arma química, e a única citada foi a bomba atômica. Então deu-se prosseguimento a aula sobre o uso e desenvolvimento de armas químicas ao longo da história. Partindo do uso de ‘armas químicas’ na antiguidade, durante a Guerra do Peloponeso (431-401 a.C.) e a queima do enxofre, e finalizando com a Guerra da Síria, em que diversos ataques com armas químicas foram atribuídos ao governo sírio, dentre eles o ataque com gás sarin em agosto de 2013, que foi o mais grave em todo o mundo nos últimos 25 anos, matando 1,4 mil pessoas. A discussão foi aprofundada questionando como os fatores políticos, econômicos e sociais influenciavam na escolha das armas utilizadas em batalhas. Essa reflexão é de suma importância, pois as armas químicas foram escolhidas e usadas não só pela sua eficiência, como elemento surpresa, mas também por questões econômicas, principalmente das potências imperialistas (COLASSO; AZEVEDO, 2011; SPECALSKI, 2016).

Como forma de avaliação formal foi elaborado em estudo dirigido, no qual os alunos se dividiram em duplas para aprofundar a pesquisa sobre uma das armas químicas vistas em aula.

Algumas duplas foram mais objetivas em sua escrita e outras mais aprofundadas, entretanto, observamos que a maioria dos alunos demonstrou nos trabalhos dificuldade em dissertar sobre os impactos sociais e ambientais gerados pelo uso do agente químico

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

em questão. Tal fato evidencia um dos principais desafios do Ensino de Ciências, o de estimular a capacidade de problematização dos estudantes, promover o pensamento crítico e reflexivo e capacidade de pensar num contexto que rompa as barreiras disciplinares (OLIVEIRA, 2010).

O encontro foi finalizado com a proposta da atividade de júri simulado. Duas propostas de temas para julgamento foram apresentadas para a turma escolher. A primeira chamada “Povo X EUA” visava julgar as ações estadunidenses relativas à pesquisa, produção e uso de armas químicas contra a população civil e militar de outros países, entre os anos de 1914 e 1960. A segunda opção era denominada “Povo X Alemanha” que acrescentava o uso dessas substâncias nos campos de concentração, julgando ações entre 1918 e 1945. Ambas as opções deveriam ser desenvolvidas no sentido de julgar o impacto das ações dos réus sobre a sociedade, e se algum protocolo internacional foi quebrado, podendo configurar como crime contra a humanidade. Considerando a Era Contemporânea, Silva *et al*, ressaltam que:

As armas químicas ganharam importância militar na Primeira Guerra Mundial, quando em 1915, o exército alemão utilizou gás cloro contra tropas aliadas na Bélgica. Porém, foi somente na Segunda Guerra Mundial que se desenvolveram os mais potentes agentes químicos de guerra, os chamados organofosforados neurotóxicos, ou "agentes dos nervos". Estes agentes possuem toxicidade várias vezes maior do que seus similares conhecidos até então e que foram inicialmente planejados como pesticidas (SILVA et al., 2012, p. 2083).

Talvez, pelo fato de que os crimes cometidos pela Alemanha Nazista, principalmente no que tange o genocídio praticado nos campos de concentração, tenham farta documentação e sejam constantemente lembrados, a opção 2 foi a escolhida por ampla maioria. Os alunos ficaram encarregados de se organizarem nos respectivos grupos e pesquisarem os argumentos a serem abordados na atividade em questão, tendo 15 dias para se prepararem. É importante lembrar que o julgamento deveria enfatizar aspectos relativos ao investimento e a produção do conhecimento científico voltados para projetos militares num contexto de guerra. Qual seria a conduta ética dos cientistas nesse processo? Haveria algum limite moral? O extermínio do inimigo poderia ser justificado para a contenção de um “mal maior”? E o uso de armas químicas em prisioneiros como “solução final”? A ciência da guerra produziu benefícios para a humanidade? Essas e outras questões deveriam suscitar o debate em torno da neutralidade científica, da importância da pesquisa e uso de armas químicas.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

O segundo encontro ocorreu uma semana após o primeiro e foi iniciado com a descrição das etapas que iriam compor o júri e discussão de cada uma, para que os alunos compreendessem a dinâmica da atividade. Os alunos que escolheram fazer parte da equipe responsável pelo veredicto (júri e juiz) foram incumbidos de não pesquisarem nada sobre o tema do julgamento até que o mesmo ocorresse. Já os alunos dos grupos de debatedores (defesa e acusação) apresentaram os resultados das suas pesquisas e um esboço das estratégias a serem usadas no júri simulado. Assim sendo, discutiu-se com eles quais tópicos poderiam ser abordados pela defesa e pela acusação, que fontes poderiam ser consultadas, que provas e testemunhas poderiam apresentar e quais recursos poderiam usar (datashow, vídeo, entre outros). O processo de levantamento de dados através de diferentes tipos de fontes, sistematização e reelaboração do que foi pesquisado, deveria ser materializado numa nova produção textual sob a perspectiva própria dos aprendizes. Assim, foi entregue um modelo de pré-relatório para os integrantes do grupo de defesa e de acusação delinearem os principais argumentos que seriam usados em suas teses, as testemunhas ou provas a serem apresentadas, perguntas feitas às testemunhas e considerações finais sobre o réu, ou seja, uma espécie de roteiro a ser seguido durante a atividade e que deveria ser entregue para a avaliação deles.

O último encontro ocorreu 15 dias após a primeira aula, nele foi realizada a atividade de júri simulado, uma prática que simula um tribunal judiciário. Como os alunos já haviam se dividido em grupos debatedores, de acusação e defesa, e em júri popular e juiz, os estudantes foram distribuídos na sala de aula de modo semelhante a um tribunal de júri. Antes da abertura do júri, os alunos alocados como jurados receberam um relatório para preencher, neste constava: objetivo do júri; principais pontos apresentados pela acusação; principais pontos apresentados pela defesa; sentença proposta e justificativa. O relatório tinha como objetivo fazer com que os alunos jurados se mantivessem atentos e se inserissem como produtores de registro da atividade *in loco*. A narrativa desses alunos viria a contribuir para a avaliação de todos os estudantes e do uso do júri simulado como estratégia didática. Ou seja, uma parte da turma fez uma produção textual antes do júri e outra parte fez a partir da ocorrência da audiência. Desse modo toda a turma estaria envolvida em todas as etapas do processo.

A atividade do júri simulado foi marcada pelo protagonismo dos alunos, cabendo à professora sua orientação, organização e observação. Eles demonstraram que haviam se

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

preparado, pesquisado e estudado suas falas e argumentos, tendo pleno domínio do assunto. Foi possível perceber que as equipes se dividiram na pesquisa e distribuição das falas durante a atividade, contudo, durante a mesma todos participaram e deram as suas contribuições em algum ponto, ou seja, tanto o grupo da defesa quanto o da acusação estavam inteirados da discussão.

O júri simulado foi dividido em cinco etapas conforme Souza, Miranda e Paccola (2016) propõem. A primeira etapa da atividade foi composta pela abertura do Júri pelo juiz, por meio de uma breve apresentação do réu (Alemanha) e dos crimes cometidos. Seguida pela defesa da tese inicial de cada grupo, que deveria ser fundamentada na aula dada, nas pesquisas feitas por eles, em fatos e literatura disponibilizada previamente pela professora mediadora. As equipes, de defesa e acusação, não podiam interromper a equipe adversária, neste momento.

A acusação apresentou inicialmente sua tese, argumentando que os alemães foram responsáveis pelo uso de armas químicas durante a I Guerra Mundial. O grupo alegou que o fato da Alemanha ter utilizado armas químicas influenciou os outros países a desenvolver e usar essas armas em guerra. A palavra foi passada ao grupo de defesa, este argumentou que a Alemanha contribuiu para o desenvolvimento da Ciência, reforçando que a intenção do réu não era usar armas químicas com fins bélicos e sim para fins benéficos, como o tratamento e cura de doenças.

A terceira etapa foi composta pelos debates entre acusação e defesa, onde as equipes realizaram as denúncias, previamente pesquisadas, apresentaram as testemunhas e provas. A equipe de acusação começou expondo os números da produção de agentes químicos pela Alemanha e os descrevendo quanto a sua toxicidade, efeitos fisiológicos e quando foi utilizado ou descoberto. Durante as suas falas eram projetadas imagens dos efeitos de cada uma das armas químicas.

A equipe de defesa, começou a sua fala argumentando que a princípio a Alemanha não tinha intenção de usar os agentes químicos com fins bélicos, mas sim de forma benéfica para a humanidade. Os principais pontos envolvendo o desenvolvimento científico e o uso de armas químicas, levantados durante o debate, são esquematizados no Quadro 1.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

Ação	Acusação	Defesa
Uso de gás mostarda	Extermínio de opositores em campo de batalha Estoque ilegal	Desenvolvimento da quimioterapia (tratamento de tumores cancerígenos).
Câmaras de gás (uso de Zyklon B)	Extermínio rápido de pessoas	Combate a suposta infecção por peste negra; quarentena.
Testes em seres humanos	Uso de cobaias humanas Desrespeito aos direitos humanos	Fins benéficos para o desenvolvimento da medicina.

Quadro 1: Resumo dos argumentos usados pelos grupos de defesa e acusação durante o debate.

Fonte: Autoria própria.

O debate se intensificou em torno dos motivos que levaram a Alemanha a usar agentes químicos durante a II Guerra Mundial e dos testes feitos em laboratório. Um trecho do diálogo foi destacado na Figura 1 por se tratar de uma discussão sobre a perda de vidas em prol do avanço tecnológico e científico.

Defesa – “Eles estavam tentando chegar a essa tecnologia”
Acusação – “Matando milhões de pessoas? Matar é uma coisa, avançar com pesquisa é outra”.
Defesa – “Tem a ver sim, óbvio, tem experimento que dá errado!”
Acusação – “Se desse errado você tinha que acabar com o primeiro campo de concentração que teve”.
Defesa – “Hoje a gente tem esse pensamento, mas naquela época não se tinha tecnologia, não tinha nem um teste assim, de testar com ratos, tudo era com humanos”.
Acusação – “Tinha sim, já há muito tempo!”
Defesa – “Não existia esses padrões de que se aconteceu com o rato talvez possa acontecer [...] Hoje se testa nos ratos e, depois de um tempo, após avaliar passa para os humanos”.

Figura 1: Debate sobre o desenvolvimento tecnológico.

Fonte: Autoria própria.

A quarta etapa, com a apresentação das considerações finais foi iniciada pelos advogados de defesa, estes defenderam as contribuições que a Alemanha fez para a medicina moderna. Enquanto os advogados de acusação, por sua vez, pediram que os jurados se colocassem no lugar das pessoas que sofreram tanto nos campos de concentração, quanto nas frentes de batalha.

Ao analisar todas as informações coletadas e interpretadas, a partir da separação dos dados utilizando a técnica de Análise de Conteúdo, foi observada a essência dos discursos das equipes de defesa e acusação, conforme ilustrado no Quadro 3. Pode-se perceber que a equipe de defesa pautou sua argumentação no desenvolvimento científico e tecnológico e nas contribuições da Alemanha para a melhoria da qualidade de vida. Ao defender que sacrifícios devem ser feitos em prol da Ciência, numa ideia de que os fins justificam os meios, pode-se concluir que eles usaram a visão de neutralidade científica

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

como estratégia de defesa, considerando a Ciência mais importante do que as vidas perdidas em nome da mesma. Como eles estavam em personagens, com um objetivo a ser cumprido, a intenção não é avaliar as opiniões dos alunos, mas os argumentos usados por eles, que acabam por refletir uma tendência social, neste caso a crença em uma Ciência salvadora, acima do bem e do mal, responsável por um mundo melhor e por atos benéficos a todos (PALACIOS et al, 2003; CHASSOT, 2007; CONRADO; EL-HANI, 2010). O Quadro 2 resume os principais argumentos da defesa e da acusação.

Defesa	Acusação
Uso de armas químicas para fins benéficos	Uso de armas químicas para fins bélicos
Cura do câncer	Extermínio de prisioneiros
Desenvolvimento científico e tecnológico	Ódio
Experimentos em prol da Ciência	Racismo: superioridade da raça ariana
População manipulada	População corresponsável
Voluntários para testes	Cobaias
Acabar com as doenças dos judeus	Atos desumanos
Perseguição política da Alemanha	Quebra de protocolos internacionais
Epidemia de peste negra	Sofrimento dos prisioneiros

Quadro 2: Principais pontos levantados pelas equipes de defesa e acusação durante o júri simulado.

Fonte: Autoria própria.

Por outro lado, a acusação apresentou uma visão mais crítica em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, questionando constantemente se não havia outras formas de se fazer Ciência, e principalmente se era necessário tratar as pessoas de forma desumana. Desta forma focando o seu discurso no relato do sofrimento e mazelas das pessoas levadas aos campos de concentração e usadas como cobaias, recorreram para o lado mais emocional. Eles enfatizaram a postura antiética da Alemanha, seja relatando os protocolos quebrados, ou argumentando que ela enganou os prisioneiros e toda humanidade fazendo também experiências genéticas visando conseguir uma raça pura.

A respeito da integração entre as informações dadas na aula teórica e a atividade do júri simulado, percebemos a correlação e o uso do que foi ensinado durante a aula de armas químicas. Observou-se que o conteúdo químico ensinado foi utilizado de forma significativa nas argumentações e teses utilizadas pelos grupos, como por exemplo, ao citarem o uso de agentes químicos nos campos de concentração - “nas câmaras de gás era usado gás cianídrico, e foi a forma menos dolorosa de acabar com a dor deles [...] Fuzilá-los era pior do que levá-los à câmara”. A defesa fez alusão à fala do químico Lyon Playfair, que defendia o uso de armas químicas para diminuir o sofrimento nos campos de batalha (COLASSO; AZEVEDO, 2011). Também foi observado que o grupo

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

responsável pela acusação usou várias provas para comprovar a sua tese. Dentre as provas usadas estavam poemas, imagens, trechos de filmes, relatos e testemunho, especificamente: o Diário de Anne Frank, para retratar a perseguição aos judeus; um trecho do filme “O menino do pijama listrado”, a fim de expor o extermínio dos judeus nas câmaras de gás; o testemunho de um colega de outra turma que representou o neto de Aleksander Henryk Laks, sobrevivente do Holocausto; o poema “*Dulce et decorum est*”, de Wilfred Owen, em que é descrito um ataque por armas químicas pelas tropas alemãs; e por último, o comentário de uma enfermeira que cuidou de feridos por armas químicas, “*A testament of Youth*”.

O grupo de defesa não mostrou nenhuma prova, e desistiram de apresentar a testemunha que haviam preparado, sem dar nenhuma justificativa para tal, se atendo apenas as suas falas. Em alguns momentos argumentaram refletindo criticamente sobre outras situações, questionando políticas e interesses mundiais, como no trecho - “[...] com um pouco de gás mostarda a Alemanha virou um inferno, aí os Estados Unidos joga duas bombas atômicas no Japão e sai livre, o que é isso gente?” - fala de um estudante do grupo de defesa e transcrita do áudio gravado.

Uma tendência observada nas duas equipes foi a distorção dos fatos e informações históricas. Ambos os grupos utilizaram informações e provas ao seu favor, destacando trechos que os interessava e omitindo outros para defender os seus argumentos, estratégia muito usada no ramo jurídico.

A quinta e última etapa da atividade foi a finalização, na qual os jurados decidiram a sentença, e foi feita a leitura do veredito pelo juiz. Durante a discussão da sentença os jurados destacaram que a equipe da defesa apresentou melhor oratória do que a acusação. No entanto, devido à robustez das provas apresentadas pela acusação, o júri decidiu que a Alemanha deveria ser condenada pelos crimes contra a humanidade. Na sentença, acrescentaram que o país deveria pagar uma multa para ressarcir as vítimas das armas químicas e caso voltasse a reutilizar, pesquisar e estocar esses tipos de agentes seria banida da União Europeia devendo pagar uma multa ainda maior, com o valor a ser estipulado. O júri considerou ainda que a população alemã não deveria ser punida. Eles avaliaram que a mesma não deveria sofrer pelas decisões de seus dirigentes, pois grande parte da população não sabia sobre o uso de armas químicas. Embora não seja objeto de discussão nesse trabalho, lembramos que contrariando a crença dos alunos, estudos

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

recentes questionam o fato de que a população civil alemã desconhecesse as atrocidades nazistas durante a II Guerra Mundial (CAFÉ HISTÓRIA, 2020). No entanto compreendemos que os estudantes refletiram de maneira crítica sobre como a população é frequentemente afastada de decisões relativas ao estudo e ao uso que os governos fazem a respeito dos produtos científico e tecnológicos. Tal afastamento reforça justamente a necessidade de uma maior criticidade com relação às ciências, considerando que os aspectos humanos precisam ser priorizados e cobrados por toda a população.

Portanto, os discentes usaram acontecimentos políticos, históricos, econômicos e sociais para defender e justificar os seus argumentos, relacionando o desenvolvimento científico e tecnológico ao contexto político e social da época, chamando atenção para as suas consequências e reflexos não só na vida das pessoas da época como na História Mundial.

4 Conclusões

Em contraste ao método tradicional de ensino, durante o desenvolvimento do projeto buscou-se utilizar diferentes estratégias de ensino e recursos didáticos, visando tornar as aulas mais atrativas e participativas. Neste sentido o júri simulado se mostrou uma estratégia capaz de promover a reflexão, a criatividade, o pensamento crítico, a imaginação, a argumentação e a autonomia dos alunos. Ademais, pode ser utilizado em diversas matérias e públicos, mostrando-se uma atividade bem democrática que pode ser adaptada de acordo com o tempo disponível para sua execução. A fim de discutir mais profundamente com os alunos os pontos levantados durante a atividade e ter mais tempo para ouvir suas percepções e opiniões, trabalhos futuros podem ir além da estrutura aqui proposta, realizando também um encontro posterior ao júri simulado. Nesse encontro seria importante rever com os estudantes, após despirem-se de seus personagens, como eles refletem e se posicionam diante de uma tragédia histórica que ultrapassou todos os valores éticos e morais de um projeto de poder que teve muitos cientistas como colaboradores. A partir daí, poderíamos refletir em conjunto e reavaliar o projeto posto em prática.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

Ao utilizar uma estratégia que exercita a tomada de decisões fundamentadas em informações e ponderando as consequências decorrentes de tal posicionamento, estimulou-se nos alunos a capacidade de participar criticamente nas questões da sociedade. Isso favorece o exercício da cidadania e a formação integral do aluno, além de estimular o interesse e o envolvimento da turma. Se na primeira aula eles se mostravam tímidos e com receio de falar, durante o júri simulado vimos alunos empoderados, se posicionando e, incorporando os personagens. Quando os grupos de acusação e defesa tiveram que sair da sala para que os jurados se reunissem para discutir a sentença, podíamos escutar os gritos e risadas de alegria vindo do lado de fora, ou seja, os alunos saíram da atividade satisfeitos.

A análise da participação e das produções dos alunos sugere que a sequência de aulas em conjunto com o júri simulado contribuiu para que os alunos conseguissem articular fatores históricos, sociais, políticos e econômicos ao desenvolvimento científico-tecnológico. De modo a enxergar a Ciência como uma construção humana, feita por homens e mulheres, suscetíveis a erros e acertos e a conflitos éticos.

Se no início do projeto alguns alunos demonstraram enxergar a Ciência e a Tecnologia com um olhar positivista, acreditando que estas estão sempre servindo a melhoria da qualidade de vida, ao se posicionarem durante o júri simulado, eles puderam perceber que o fazer científico é permeado por conflitos e contradições. Portanto, ao vivenciar que o desenvolvimento de novas tecnologias e tratamentos médicos também podem ter uma face obscura, o projeto, e especialmente o júri simulado, contribuiu para a desconstrução da neutralidade científica. Deste modo, o tema, armas químicas, serviu como ponte para que os alunos compreendessem as interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, debatendo as dimensões humanas e sociais na prática científica e suas consequências.

A argumentação, o diálogo e a problematização de questões envolvendo o desenvolvimento científico no Ensino Técnico se mostrou um caminho promissor para a formação de profissionais conscientes do seu papel na sociedade e de suas responsabilidades enquanto profissionais da Química. Portanto, indica que é possível integrar uma formação para o trabalho a uma formação cidadã, levando ao desenvolvimento integral do aluno.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

Referências

AIKENHEAD, G. S. Research Into STS Science Education. **Educación Química**, Ciudad de México, v.16, n.3, p. 384-388, julho 2005.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência e Ensino**, São Paulo, Edição Especial, v.1, p.1-20, nov. 2007.

BANDELLI, A. Where citizens go to become scientific citizens. **Spokes**, Brussels, v.19, maio. 2016.

CAFÉ HISTÓRIA. **Nova historiografia do Holocausto**. 2020. Disponível em: <<https://www.cafehistoria.com.br/https-www-cafehistoria-com-br-nova-historiografia-do-holocausto/>> Acesso em: 26 fev 2021.

CHASSOT, A. **Educação conSciência**. 2 ed. Santa Cruz do Sul: UDUNISC, 2007.

COLASSO, C; AZEVEDO, F. A. de. Riscos da utilização de Armas Químicas. Parte I - Histórico. **RevInter: Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 137-172, out. 2011.

CONRADO, D. M; EL-HANI, C. N. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, II, 2010, Ponta Grossa, UTFPR. **Anais II SNECT**. 2010, p. 5-6. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/CTS/11.pdf>> Acesso em: 14 abril 2021.

ERIKSEN, K. K. The Future of Tertiary Chemical Education – A Bildung Focus? **HYLE – International Journal for Philosophy of Chemistry**, Berlim, v. 8, n 1, p. 35-48, 2002.

GOMES, T. G; BARBOZA, C. L. Uma Proposta de Júri Simulado como Estratégia Lúdica para o Ensino de História da Química no Ensino Médio: a Teoria do Flogístico. In: VII Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química, 2013, Santo André. **Anais do VII EPPEQ**, p.1 - 6, 2013. Disponível em: <<http://eventos.ufabc.edu.br/eppeq2013/anais/resumos/91.pdf>> Acesso em: 14 abril 2021.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NUNES, A. O; DANTAS, J. M; TORQUATO, W. L; JÚNIOR, F. S. S. As relações CTS na visão de estudantes do ensino técnico integrado. **Uni-pluri**, Medellin, v. 14, p.567-574, 2014.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

OLIVEIRA, J. R. O Ensino de Ciências e a Ética nas Escolas: interfaces possíveis. **Química Nova Na Escola**, São Paulo, v.32, n.4, p. 229, 2010.

PALACIOS, E. M; LISINGEN, I.; GALBARTE, J. C. G; CEREZO, J. A. L; LUJÁN, J. L; PEREIRA, L. T. V; GORDILLO, M. M; OSORIO, C; VALDÉS, C; BAZZO, W. A. Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura** (OEI), n.1, 2003.

PIVARO, G. F; KLEINKE, M. U.; GIROTTO Jr, G. Uma investigação acerca das concepções de jovens mais propensos a crerem em notícias falsas de cunho científico. In: Seminário Interno do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, IX. 2019, Campinas, **Anais IX Seminário Interno PECIM**. UNICAMP. 2019, p.100 – 113. Disponível em: <https://www.pecim.unicamp.br/pf-pecim-site/pf/seminario_interno_2019.pdf#page=100> Acesso em: 14 abril 2021.

SANTIAGO, M; SILVA, M. Proposta para o ensino dos conceitos de ácidos e bases: construindo conceitos através da história da ciência combinada ao emprego de um software interativo de livre acesso. **História Da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, São Paulo, v.5, p. 48-82, 2012.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3 ed. Ijuí: UNIJUI, 2003.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. O Que Significa Ensino de Química para Formar o Cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.4, p.29, 1996.

SAVARIS, P. K.; REBERTE, A; BORTOLUZZI, M. C; JÚNIOR, B. S; BONAMIGO, E. L. Julgamento simulado como estratégia de ensino da ética médica. **Rev bioét**, Brasília, v.21, n.1, p.150-157, 2013.

SILVA, G. R; BORGES Jr, I; FIGUEROA-VILLAR, J. D.; CASTRO, A. T. Defesa química: histórico, classificação dos agentes de guerra e ação dos neurotóxicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 10, p. 2083-2091, 2012.

SOUZA, C. O; MIRANDA, L. C; PACCOLA, R. A. Júri Simulado: estratégia a contribuir para a construção do conhecimento sobre o SUS. In: Seminário De Iniciação Científica, V. Montes Claros – IFNMG. **Anais de Eventos do IFNMG**. Montes Claros, 2016, p. 1 - 3. Disponível em:< <https://www.ifnmg.edu.br/arquivos/2016/propoi/sic/resumos/c4e21519-e91d-4199-a3ab-bfbf34170b82.pdf> > Acesso em: 14 abril 2021.

SOUZA, H. J. **Como se faz análise de conjuntura**. 11 ed. Petrópolis: Vozes, 54p, 1991.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.25980>

SOUZA, P. V. T; GONÇALVES, E. A.; SOUZA, D. R.; AMAURO, N. Q. Júri Simulado como Estratégia de Intervenção Pedagógica para o Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v.5, n.1, p. 5 – 15, 2019. Disponível em: <<http://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/viewFile/2300/482483189>>. Acesso em: 26 fev 2021.

SPECALSKI, H. A. **Elaboração, desenvolvimento e avaliação de uma sequência didática sobre armas químicas para o ensino de química orgânica na educação básica**. 2016. 91f. Monografia (Curso de Licenciatura em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo:Cortez-Autores associados, 56p, 1986.

VENCESLAU, B. C. S; MARTINS, A. F. P. Júri Simulado: um uso da história e filosofia da ciência no ensino da óptica. **Física na Escola**, São Paulo, v.10, n. 1, p. 17-19, 2009.

Recebido em: 29 de setembro de 2020

Aceito em: 12 de abril de 2021