

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT16.027

JÚRI SIMULADO COMO ATIVIDADE QUE DESENVOLVE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS INDICADORES

VLADIMIR CAVALCANTI DA SILVA JÚNIOR

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco – PPGECM-UFPE, vladimir97junior@gmail.com;

RESUMO

Muito se tem discutido sobre a alfabetização científica e sua importância para formar sujeitos críticos e reflexivos capazes de mobilizar os conhecimentos científicos adquiridos para interpretar as diversas situações em que esteja inserido e se colocar como agente de transformação do meio (SASSERON; CARVALHO, 2011). Então, é importante que o professor conheça os indicadores de alfabetização científica e construa a sua prática docente articulada com eles, para que seja possível ter reflexos das aprendizagens dos alunos (PIZARRO; LOPES JÚNIOR, 2015). Assim, direcionou-se o olhar para o júri simulado como atividade que se constrói em articulação com os indicadores de alfabetização científica (ANASTASIOU; ALVES, 2004). Nesse sentido este trabalho surge para saber como o júri simulado possibilita a alfabetização científica em química orgânica no curso de licenciatura em química – UFPE/CAA. Assim, esta pesquisa se classifica como qualitativa (GIL, 2008) e os participantes da pesquisa são os alunos e professora da disciplina de química orgânica 2. A pesquisa foi realizada em duas etapas, a primeira foi uma entrevista com a professora da disciplina para conhecer como o júri simulado é elaborado e, a segunda etapa, a observação do júri simulado para entender como os indicadores de alfabetização científica se articulam com esta atividade. Para a análise dos dados coletados, utilizei os indicadores de alfabetização científica propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2015). Percebeu-se que o júri simulado é uma atividade que se constrói articulada com os indicadores de alfabetização científica propostos na literatura, sendo identificado na atividade todos os indicadores de alfabetização científica, como o articular ideias, investigar, argumentar, ler em ciências,

escrever em ciências, problematizar, criar e atuar. Além disso, o júri simulado se mostra com grande potencial de ser utilizado pelos professores de todos os níveis e etapas da educação para a alfabetização científica dos alunos.

Palavras-chave: Alfabetização científica, Ensino de química, Júri simulado

INTRODUÇÃO

O modelo de educação brasileiro tem passado por diversas transformações ao longo dos anos. Comparar a forma de educação dos padres jesuítas que construíram as primeiras escolas do país, no tempo que ainda era colônia de Portugal, com a forma de educação atual é impensável. Novas metodologias surgiram, novos estudos foram realizados ao longo dos séculos de história do Brasil dando origem a novas ideias e teorias sobre a educação.

Porém, indo na contramão de todos estes estudos e teorias que surgiram ao longo dos anos e que proporcionaram uma verdadeira evolução na educação, as escolas ainda carregam em seu modelo elementos estruturantes que permanecem desde os tempos de ensino mais tradicionais, e tem mudado a sua forma de ensino a passos curtos e lentos.

Para Luckesi (2018), o modelo de educação brasileiro começou a sofrer mudanças no século XX, quando surgiram diversos estudos sobre o modelo de escola, de avaliação da aprendizagem e de ensino. E, mais precisamente, na segunda metade do século é que essas novas ideias começam a ser parte integrante da educação brasileira. Esse atraso na forma de pensar e fazer a educação no Brasil traz reverberes que se manifestam até hoje.

Corroborando com esta discussão temos Alves Filho (2021) que diz que a predominância do ensino escolar está fundamentada no ensino tradicional, que não pode ser entendido apenas como a prática do professor que fica no “quadro e giz”, mas que traz o professor como “narrador da aula” que reproduz hábitos, crenças, valores sociais e políticos e deixa o aluno na condição de mero assimilador. Como reflexo disso temos as salas de aula se esvaziando, com a evasão escolar, e aulas completamente desmotivadoras que não trazem o aluno para um debate crítico e reflexivo sobre o conhecimento científico e nem relaciona os conceitos aprendidos com a realidade do aluno.

Luckesi (2011) complementa a discussão afirmando que essa prática tradicional de ensino é parte constituinte da formação da maioria dos professores do país, pois eles iniciaram a sua formação ainda no século passado, e trazem consigo uma formação tradicional que é refletida em sua prática docente. Isso acontece pois os modelos de professores que eles tiveram foram todos nos moldes mais tradicionais de ensino.

Nesta ótica, os professores que estão sendo formados neste século são os que trazem mudanças efetivas para a educação brasileira, e precisam romper com muitos paradigmas para trazer transformações necessárias e importantes para o modelo de educação (ALVES FILHO, 2021). Assim, acredito que é preciso se desprender de modelos antigos de professores e práticas de ensino que estão em vigor e construir novas metodologias de ensino, que tragam mudanças que acompanhem a evolução da sociedade e faça do aprendente um ser humano crítico e capaz de refletir sobre a sociedade em que vive e resolver problemas que afetam o seu cotidiano.

Para que isso aconteça é importante que os professores observem a sala de aula, os alunos, as disciplinas e conteúdos com um outro olhar. Um olhar inovador que permita desenvolver uma prática docente voltada para a formação de alunos críticos e reflexivos, como habilidades diversas que permitam a interpretação de fenômenos do cotidiano com base nos conceitos científicos e a proposição de soluções para os problemas que estejam em torno da vida do aluno. Além disso, é preciso que os professores se arrisquem a trazer novas práticas e diferentes abordagens, que possibilitem o debate livre, a expressão de ideias, a argumentação e se desprenda de aulas conteudistas e dogmáticas (ALVES FILHO, 2021).

Assim, compreendemos que os professores de ciências, em destaque neste trabalho os professores de química, alfabetizem os seus alunos cientificamente para que eles possam interpretar o mundo que os rodeia e não apenas reproduzir fórmulas e conceitos em qualquer relação com as situações da vida.

Tendo isto em mente, quero trazer, com esta discussão, uma apresentação do campo conceitual da alfabetização científica, apresentando o que vem a ser a alfabetização científica, seus indicadores, e como ela pode ser desenvolvida em sala de aula através do júri simulado. Para isto, precisamos adentrar em uma discussão mais profunda, com uma fundamentação mais densa do discurso feito. Vejamos.

Muitas são as discussões sobre a Alfabetização científica (doravante A.C.) que tem surgido nos últimos anos. Diversos teóricos e estudiosos da educação (SHEN, 1975; BYBEE, 1997; SASSERON, 2008; BOCHECO, 2011; CERATI, 2014; PIZARRO; LOPES JÚNIOR. 2015) discutem a A.C. e trazem contribuições para a ciência, porém alguns deles tem visões diferentes sobre o assunto. Na discussão em tela, destaco as contribuições de Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Júnior (2015) sobre a A.C. Estes autores trazem discussões recentes sobre a A.C. articulada a educação e

propõe indicadores de A.C. que podem balizar a prática docente e aprendizagem dos alunos.

Destarte, vamos abordar a A.C. segundo a visão de Sasseron e Carvalho (2008; 2011) que partem do pensamento de Paulo Freire (1980) para compreender a A.C. Assim, elas entendem que a A.C. se dá com a apropriação de conceitos para refletir e mudar o mundo, ou seja, a capacidade, que o aluno deve adquirir, de organizar o seu pensamento de maneira lógica e ter uma consciência crítica em relação ao mundo em que vive.

Com esse entendimento do assunto, Sasseron e Carvalho (2011), pontuam que o conceito de A.C. é amplo e, por vezes, controverso, já que não há um conceito definido e são muitas as opiniões para caracterizá-lo. Como já dito aqui, muitos são os estudos que envolvem a A.C. no ensino de ciências (SHEN, 1975; BYBEE, 1997; SASSERON, 2008; BOCHECO, 2011; CERATI, 2014; PIZARRO; LOPES JÚNIOR, 2015), mas um ponto em comum é que todos estes referenciais concordam que a A.C. é a formação de cidadãos críticos para a atuação em sociedade.

Assim, podemos sintetizar o conceito de Alfabetização científica como sendo a maneira com que os alunos se apropriam do conhecimento científico para interagir com o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio a partir da mobilização de saberes, noções e conhecimentos científicos, além de habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011). Logo, uma pessoa alfabetizada cientificamente é capaz de conseguir perceber os fenômenos naturais e relacionar com os conceitos científicos, ou seja, criar articulações, de maneira crítica, para mudar o cenário em que vive.

Ao discutir sobre a A.C., Sasseron e Carvalho (2011), apontam Eixos Estruturantes da A.C. que são presentes em todas as discussões sobre o assunto e são importantes para estarem presentes em todas as propostas que almejem a A.C. dos alunos. Os Eixos Estruturantes são os seguintes: 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circulam sua prática; 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Assim, os alunos que vivenciem estas propostas podem desenvolver a aprendizagem dos conceitos científicos, construindo o conhecimento de maneira a possuir uma base científica sólida, que permita relacionar os conhecimentos construídos com as suas vivências. Além disso, os alunos ainda são levados a

compreender os fenômenos da natureza a partir de atividades que despertem a curiosidade e o fazer científico, para desenvolver habilidades relativas à área da ciência e compreender os princípios da pesquisa científica e para que a pesquisa científica é realizada. E ainda, os alunos são impelidos a entender como a ciência e os conhecimentos/conceitos que foram construídos se relacionam intimamente com o mundo e o contexto social em que o aluno está inserido.

Agora, que já apresentamos o que é a A.C., trago para esta discussão os estudos de Pizarro e Lopes Júnior (2015), que vai ao encontro do que propôs Sasseron e Carvalho (2008) sobre a A.C., mas acrescentam indicadores de A.C que podem balizar o ensino de ciências.

Pizarro e Lopes Júnior (2015) pontuam que as propostas de aulas que desenvolvem nos alunos a A.C. são importantes e podem aproximar o saber científico da vida cotidiana dos alunos. E nesta direção, estes autores acreditam que a compreensão dos processos envolvidos na A.C. podem contribuir para a formação docente. Então os autores pontuam que é importante que o professor conheça os indicadores de A.C. e construa a sua prática docente articulada com eles, para que seja possível ter reflexos das aprendizagens dos alunos. Conforme bem-dito por Pizarro e Lopes Júnior (2015, p. 209)

Além de aprofundar conhecimentos sobre a própria alfabetização científica em si e sobre o papel do professor nesse processo, reconhecer os indicadores de alfabetização científica, propostos pela academia como alternativas para a compreensão das ações dos alunos como reflexos das aprendizagens adquiridas em sintonia com a prática docente é um importante passo para compreender e destacar a relevância do papel do professor

Entendo, a partir deste referencial, que os indicadores podem auxiliar o professor na construção de sua prática docente ao permitir que ele tenha acesso a informações sobre a aprendizagem dos alunos e ter a tomada de decisão (LUCKESI, 2011; 2018) para contribuir com a construção do conhecimento dos alunos. Pois, estes indicadores que Pizarro e Lopes Júnior (2015) apresentam possibilitam um vislumbre dos avanços dos alunos nas atividades e situações de aprendizagem criadas pelo professor, mostrando como aluno é sujeito de sua própria aprendizagem e mostra pistas de como o professor pode (re)orientar a sua prática para alcançar os alunos e romper possíveis obstáculos na aprendizagem.

Desta maneira, Pizarro e Lopes Júnior (2015) propõem que as atividades em que os alunos estejam inseridos permitam a eles desenvolverem habilidades que estejam associadas ao trabalho do cientista. Pois, assim os alunos estariam desenvolvendo habilidades durante as aulas de ciências, e ao mesmo tempo sendo alfabetizados cientificamente, além de permitir ao professor encontrar evidências sobre o processo de A.C.

Com isso em mente, apresento a seguir um quadro, proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015) que mostra os indicadores de A.C. e a sua definição.

Quadro 1 – Indicadores de Alfabetização científica propostos por Pizarro e Lopes Júnior.

Indicadores	Conceito
Articular ideias	Surge quando o aluno estabelece relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido
Investigar	Ocorre quando o aluno se envolve em atividades nas quais ele necessita apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.
Argumentar	Está diretamente vinculado com a compreensão que o aluno tem e a defesa de seus argumentos, apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula, e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.
Ler em Ciências	Trata-se de realizar leituras de textos, imagens e demais suportes para o reconhecimento de características típicas do gênero científico e para articular essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.
Escrever em ciências	Envolve a produção de textos pelos alunos que considera não apenas as características típicas de um texto científico, mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.
Problematizar	Surge quando é dada ao aluno a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.
Criar	É explicitado quando o aluno participa de atividades em que lhe é oferecida a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.

Indicadores	Conceito
Atuar	Aparece quando o aluno compreende que é um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela Ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, tornando-se um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.

Fonte: Pizarro e Lopes Júnior (2015, p. 233-234)

Ao observar esses indicadores percebemos que eles estão interligados intrinsecamente a A.C. e ao mesmo tempo em que mostram ao professor se os alunos estão sendo alfabetizados cientificamente de maneira adequada, eles também auxiliam na elaboração de atividades que permitem ao professor ter acesso a informações sobre a aprendizagem dos alunos e sobre a A.C.

Nessa direção, entendo que as atividades que proporcionam situações de aprendizagem e mobilizam os alunos para que eles sejam autores da sua aprendizagem e possam ser alfabetizados cientificamente são aquelas que se constroem a partir dos indicadores de alfabetização científica.

Então, partindo desse entendimento, direciono agora esta discussão para as atividades que permitam os alunos serem alfabetizados cientificamente ao mesmo tempo em que revelam ao professor informações sobre esse processo e sobre a aprendizagem dos alunos. Porém, como as atividades que são elaboradas com o embasamento nos indicadores de A.C. são inúmeras, talvez infinitas, pois os professores podem adequar as atividades e modificá-las segundo a sua vontade, decidi estreitar esta discussão elegendo o júri simulado como atividade que se estrutura em articulação com os indicadores de A.C. e pode permitir ao professor o acesso a informações sobre a aprendizagem dos alunos e o processo de A.C. que eles estão desenvolvendo.

Assim, faz-se necessário trazer uma breve discussão sobre o júri simulado, a sua estrutura e o método como é desenvolvido. Para isso, trago como referência Anastasiou e Alves (2004) que descrevem a atividade e todos os seus elementos.

Anastasiou e Alves (2004, p. 92) que explicam que o júri simulado consiste:

Na simulação de um júri, em que, a partir de um problema, são apresentados argumentos de defesa e de acusação. Pode levar o grupo à análise e avaliação de um fato proposto com objetividade e realismo, à crítica construtiva de uma situação e à dinamização do grupo para estudar profundamente um tema real.

Logo, o júri simulado se mostra uma estratégia didática e pedagógica que traz o cenário de um julgamento real para a sala de aula. Este julgamento se constrói em torno de um tema, ou problema, que é colocado pelo professor para debate. É interessante, ao escolher o tema ou questão, que o professor escolha situações em que haja uma articulação entre ciência, sociedade, ambiente e tecnologia, para que os alunos possam construir seus argumentos e desenvolver suas justificativas de modo a relacionar os seus conhecimentos com a vida cotidiana.

Para além disso, o júri simulado, segundo Anastasiou e Alves (2004), tem a sua dinâmica baseada na encenação real de um júri simulado e para que isso aconteça é importante que o professor traga para a atividade elementos que existem em um julgamento real, como a presença da acusação e da defesa, um grupo de jurados, o juiz e o escrivão.

No modelo proposto por Anastasiou e Alves (2004), ela divide o quantitativo de alunos em quatro grupos, a defensoria, a promotoria, o conselho de sentença e o plenário. Além desses, ela propõe que o professor assuma o papel de juiz para direcionar o andamento da atividade e que um dos alunos assuma o papel de escrivão, relatando tudo o que acontece ao longo da realização do júri simulado.

Com a ajuda do professor os grupos podem se articular entre si para construir os seus argumentos previamente e mobilizar os seus conhecimentos para embasar os seus argumentos em justificativas que tenham cunho científico. Dessa maneira os alunos podem relacionar os seus conhecimentos com o problema em questão em como a sua trajetória formativa para analisar com criticidade a situação proposta e propor soluções para defender o seu ponto de vista ou resolver problema, mostrando os indicadores de A.C. que se articulam fortemente com a atividade.

Aqui, faço um adendo para salientar que o júri simulado da maneira que está posta em tela pode ser modificado e alterado de acordo com a vontade do professor e a situação de aprendizagem que o professor queira proporcionar aos alunos. Muitas são as modificações que encontro na literatura e que trazem novas e diferentes perspectivas desta atividade, mas todas elas conservam o caráter de simulação do júri com a presença da promotoria, da defensoria e dos jurados.

Assim, diante do que foi exposto e munido do referencial teórico apresentado, esta pesquisa se propõe a conhecer como a atividade do júri simulado possibilita a alfabetização científica em química orgânica no curso de licenciatura em química – UFPE/CAA? Pois, entendo que o júri simulado pode ser uma atividade que se constrói em articulação com os indicadores de A.C e por isto auxilia na A.C dos

alunos em química e permite ao professor conhecer como está se dando a aprendizagem dos alunos e o processo de A.C. em construção.

Para a realização da pesquisa elenquei três objetivos que nortearão o andamento da pesquisa, a saber, o primeiro é saber como a professora de química orgânica elabora a atividade do júri simulado na disciplina de química orgânica; o segundo é perceber como os indicadores de A.C estão articulados com a atividade do júri simulado; e o terceiro é conhecer como o júri simulado possibilita a A.C. em química orgânica.

METODOLOGIA

Para responder ao problema de pesquisa e trazer novas informações sobre a atividade do júri simulado em química, construí a metodologia articulada com os objetivos que elenquei.

Inicialmente é importante salientar que esta pesquisa se classifica como qualitativa, segundo Gil (2008) por não levantar resultados ou dados numéricos, que podem ser quantizados, mas trazer à tona informações qualitativas relevantes sobre a atividade do júri simulado e como ele pode se relacionar com a A.C. Além disso, esta pesquisa se classifica como exploratória (GIL, 2008), por levantar informações novas sobre o tema e área que estão sendo estudados.

Os participantes da pesquisa são os alunos e professora da disciplina de química orgânica 2 do curso de química licenciatura da UFPE, campus Agreste. Estes participantes foram escolhidos pelo fato de a professora já realizar em sua disciplina a atividade do júri simulado e ser um curso em que os alunos estão sendo formados para a docência e precisam estar alfabetizados cientificamente.

A pesquisa foi realizada em duas etapas. A primeira etapa foi uma entrevista informal com a professora. Segundo Gil (2008), na entrevista informal o pesquisador pode colher informações sobre o tema que deseja e o participante entrevistado pode falar com maior liberdade sobre o assunto, revelando informações que o pesquisador deseja conhecer e outras que, por algum motivo, ele não tenha pensado ou levado em consideração.

A segunda etapa da pesquisa foi a observação do júri simulado em andamento. Em que foi observado todas as etapas da atividade, desde a formação e articulação dos grupos participantes da atividade, como eles se articularam e como

a professora interagiu com esses grupos, até a realização do júri simulado propriamente dito, com a interação entre os grupos e o embate de ideias.

A pesquisa foi realizada no contexto da pandemia de corona vírus, em que foi necessário a adoção do ensino remoto para a diminuição do contágio. Essa informação é importante pois, devido a pandemia estar acontecendo com maior força no período de realização da pesquisa, todas as atividades foram realizadas de maneira remota. Assim, a entrevista com a professor aconteceu via Google Meet, e a realização do júri simulado também foi realizada por esta plataforma.

Para a análise dos dados coletados, utilizei os indicadores de A.C. proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015) que podem revelar o nível de A.C. dos alunos e a maneira com que os alunos, sujeitos ativos da aprendizagem e da própria A.C., constroem o conhecimento e desenvolvem habilidades necessárias para a vida em sociedade e para a conquista do seu lugar no mundo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentar os resultados obtidos da pesquisa, de antemão, é preciso localizar o contexto em que foi realizado a pesquisa. Posteriormente trarei os dados obtidos e algumas reflexões que foram emergindo ao longo do estudo realizado.

A pesquisa foi aplicada em uma turma do curso de química – licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, no Campus Agreste. A turma escolhida foi a de Química Orgânica 2 pelo fato de a professora já realizar, em sua disciplina, a atividade do júri simulado. Além disso, esse curso é de formação docente, em que os professores têm se dedicado a construir e executar abordagens metodológicas que permitam aos alunos se formarem enquanto químicos e professores, possibilitando unir as duas áreas do saber científico e tecer reflexões sobre a formação docente.

Nesse sentido, entendo que é importante que os alunos, já no quinto período do curso, tenham desenvolvido a A.C., pois, eles serão professores de química e precisam, também, alfabetizar os seus alunos cientificamente. Mas, isso só pode acontecer se eles foram alfabetizados cientificamente e totalmente capazes de mobilizar os seus conhecimentos para interpretar as diversas situações do mundo em que vivem.

Ciente disso, apresento a seguir os dados obtidos na primeira etapa da pesquisa, a entrevista com a professora da disciplina para conhecer como ela elabora a atividade do júri simulado.

Eu não participo mais do júri simulado como eu fazia antes. Eu dividi agora em três equipes, tem os jurados e os juízes, a promotoria e a defensoria. Então eu sou apenas aquela que vez por outra dou um pequeno “pitaco”, mais quando os juízes se perdem no meio do caminho. Mas o objetivo, a questão da argumentação, ela continua presente (Registro da gravação – Professora de Química Orgânica 2).

Nesta fala, a professora conta que modificou a atividade do júri simulado para que ela se torne cada vez mais dinâmica e que os alunos possam participar mais ativamente do júri. Assim, a professora consegue acessar a mais informações do que quando ela direciona o júri na função de juíza. Com isso, percebe-se que a professora, ao elaborar a atividade do júri simulado, ainda se aproxima da proposta de Anastasiou e Alves (2004) sobre o júri simulado, mas faz algumas alterações para manter a argumentação acontecendo sempre durante a atividade.

Esse é um ponto interessante e que vale ser ressaltado, pois a argumentação é um dos indicadores de A.C. propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2015) e que está intrinsecamente ligado a atividade do júri simulado. Pois, durante a atividade, os alunos podem colocar os seus argumentos a todo o tempo e defender as suas ideias apoiando as suas justificativas nos seus conhecimentos construídos ao longo da sua jornada formativa (PIZARRO; LOPES JÚNIOR, 2015), ainda, os alunos podem se formar sujeitos críticos e capazes de mobilizar os seus conhecimentos para se colocar em um debate.

Assim, percebe-se que a professora, desde o início, já consegue, com a atividade do júri simulado, articular os indicadores de A.C. e a atividade do júri simulado. O que entendo ser um ponto importante para a A.C. dos alunos, visto que tomo como referencial Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Júnior (2015) que defendem as atividades articuladas aos indicadores de A.C. para que os alunos sejam alfabetizados cientificamente, ou seja, o professor precisa promover momentos, situações de aprendizagem, em que os alunos possam desenvolver esses indicadores ao mesmo tempo em que mostram, através dos indicadores de A.C. se estão alfabetizados cientificamente.

Ao continuar a entrevista, foi perceptível que a professora ainda articula os outros indicadores de A.C. Por exemplo, ao observar a construção da atividade e a situação proposta pela professora para gerar o júri simulado, nota-se a presença de uma ludicidade e além disso de habilidades que envolvem o interpretar o mundo em ciências.

A situação proposta pela professora para gerar o júri simulado consiste em um crime realizado pelo Thanos, personagem do universo da Marvel, que ocasionou a morte do Visão, também um personagem criado pela Marvel. No caso o Thanos alega inocência e faz uma petição para que a sentença seja revista, pois, o que matou o Visão foi uma intoxicação pelo gás da geladeira de sua casa.

A professora ainda cria dois documentos, o laudo da necropsia do homicídio do Visão e a petição Revisão criminal. Esses materiais são interessantes pois fazem com que os alunos mobilizem conhecimentos que fogem do cotidiano da sala de aula, adentrando em um universo fantástico, e relacionem com os conhecimentos químicos que eles aprendem ao longo da disciplina de química orgânica. Assim, a professora consegue fazer com que os alunos possam ter uma postura ativa, sendo autores da sua própria aprendizagem e A.C. (PIZARRO; LOPES JÚNIOR, 2015).

Neste ponto já é perceptível um outro indicador da A.C. que é proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015), o indicador articular ideias. Pois, como visto, os alunos são levados a interpretar a situação proposta pela professora de acordo com os conhecimentos construídos ao longo da disciplina e podem construir relações entre o que os alunos conhecem sobre o universo da Marvel e os personagens apresentados, a partir da sua vida cotidiana, e mobilizar essas informações e conhecimentos para construir as suas justificativas e argumentos para o júri simulado.

Ao contar sobre os espaços criados para que os alunos possam construir as suas ideias a professora conta

Eu peço que os alunos criem grupos no WhatsApp, cada equipe o seu grupo, e me adicionem. Assim eu consigo acompanhar como eles estão conversando e como estão construindo os argumentos diante da situação problema, e do conteúdo químico que envolve o júri. (Registro da gravação – Professora de Química Orgânica 2)

A professora cria espaços de discussão e aprendizagem nos aplicativos de mensagens, o que possibilita o acompanhamento de toda a construção que os alunos fazem em torno do que foi proposto. A professora consegue, também perceber como os alunos estão construindo o conhecimento pode, se necessário, auxiliar na aprendizagem fornecendo informações e explicações que suprem os obstáculos dos alunos.

Neste espaço de discussão os alunos são levados a construir os argumentos, que serão apresentados no momento da atividade do júri simulado. Assim, os

alunos observam a questão ou o problema proposto, observam e analisam os recursos, os documentos, fornecidos pela professora e constroem seus argumentos e justificativas embasados no conhecimento científico que construíram.

Aqui nota-se a presença dos indicadores de A.C., não só os que já surgiram em outros momentos como a argumentação e o articular ideias, mas também o investigar, problematizar e criar (PIZARRO, LOPES JÚNIOR, 2015). O indicador de A.C. investigar surge quando os alunos são levados a ler a petição e investigar nos documentos criados pela professora informações que possam servir de subsídio para embasar seus argumentos articulados ao conhecimento científico. Assim, segundo Pizarro e Lopes Júnior (2015), os alunos buscam relações, articulações entre o que ele já conhece em química orgânica para interpretar os documentos e buscar informações que respondam aos seus questionamentos, no caso, informações presentes no laudo e na petição que respondam aos questionamentos sobre o crime.

Além desse indicador de A.C., emergem nesse momento o Problematizar, outro indicador proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015) que leva o aluno a questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre as aplicações da ciência no contexto em questão. Assim, a professora constrói o júri simulado, e dedica esse momento a instigar nos alunos a busca por informações em artigos científicos, livros de química orgânica do ensino superior e diversas outras fontes, informações que permitam aos alunos interpretar os documentos criados pela professora e articular essas informações com as que eles já possuem e assim construir os seus argumentos para o júri simulado.

Por fim, ainda neste momento de discussão em grupos de aplicativo de mensagem, surge um terceiro indicador de A.C., o Criar. Segundo Pizarro e Lopes Júnior (2015) este indicador surge quando os alunos participam de atividades em que precisam construir novas ideias e apresentar argumentos e soluções para problemas. Assim, nota-se que neste momento anterior ao júri, este indicador emerge pois os alunos são levados a mobilizar os seus conhecimentos, informações e habilidades para construir os argumentos que serão apresentados no júri simulado.

Ao final deste momento de discussão e construção dos argumentos, a professora solicita aos alunos que criem um documento explicando todos os seus argumentos, com as devidas justificativas articuladas com o conhecimento químico. Neste momento ainda se percebe que surge mais dois indicadores o Escrever em ciências e o Ler em ciências, propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2015).

Pois entendo que durante todo esse momento os alunos realizam leituras que envolvem a mobilização e a aprendizagem de conceitos científicos. Como proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015) os alunos são levados a realizar leituras de textos, documentos e imagens e precisam mobilizar o seu conhecimento para realizar o reconhecimento de características típicas do gênero científico. Com essas leituras os alunos podem articular os conhecimentos prévios com novas informações e construir novos saberes. Isso é perceptível na atividade proposta pela professora pois os alunos precisam realizar diversas leituras que permitem construir conhecimento sobre o tema e ainda relacionar informações presentes em artigos científicos e livros de química orgânica para interpretar os documentos criados pela professora.

Só então, munidos de todos os conhecimentos que adquiriam nesse momento da atividade e do conhecimento que já construíram anteriormente, os alunos podem criar seus argumentos e propor justificativas, explicando toda a construção que realizaram na escrita de um texto que será disponibilizado a professora e aos demais grupos participantes da atividade do júri simulado.

Na escrita desse texto, percebe-se a presença do indicador de A.C. Escrever em ciências proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015), em que os alunos podem escrever seus argumentos principais e trazer as justificativas de maneira crítica, mostrando um posicionamento acerca do tema e articulando o seu conhecimento científico e o problema em questão. Assim, nota-se ao final do momento de discussão realizado pela professora. Os alunos constroem um texto em que eles colocam os seus argumentos de maneira crítica e podem explicar o que construíram com as justificativas que articulam a defesa do ponto de vista e o conhecimento científico.

Para além desse momento há ainda a realização do júri simulado que acontece no momento posterior as discussões e a construção dos argumentos. Esta é a segunda etapa da pesquisa, em que os alunos colocam em prática tudo o que construíram no momento anterior. Realizei a observação do júri simulado em andamento e apresento a seguir um recorte do discurso do júri simulado e algumas observações e análises que mostram os indicadores de A.C. articulados a atividade e emergindo a partir do discurso gerado na atividade.

Quadro 2 – Recorte do discurso do júri simulado¹

T44- Aluno D: Diante de tudo, quero informar que o meu cliente, Thanos de titã, conhecido por vocês como super vilão, **foi acusado injustamente de ter matado o falecido Visão, em um crime condecorado pela promotoria como latrocínio. E hoje, venho aqui apresentar a vocês, jurados, a realidade do ocorrido e a tentativa de assassinato que realmente aconteceu ao meu cliente.** Primeiramente, temos razões para acreditar que a joia desapareceu do corpo do Visão, ela não existe mais, e que nunca passara pelas mãos do meu cliente após a saída do corpo. Isso se dá pela cirurgia ocorrida em Wakanda, como mostra na foto 03, que está apresentada. (apontando para a imagem) A foto mostra a cirurgia feita por Shuri, irmã de T'Challa, que é amigo e companheiro de equipe de Tony Stark e de Visão. Essa cirurgia foi da retirada da joia que ocorreu com sucesso e transformou o Visão em humano. Então, tudo nos informa que a joia está, ou em posse dos vingadores ou fora destruída. Anulando o caso como latrocínio.

T45- Aluna A: Protesto! Eu queria imagens mais recentes do Visão, comprovando de fato que a joia foi removida.

T46- Aluno D: Nesse caso, só temos a foto da morte dele, sem a joia.

T47- Aluno J: Protesto foi concedido.

T48- Aluno D: **apresentando pelo laudo feito pela defensoria sobre... Pelo doutor, nele apresenta que a cauda da morte foi feita pelo composto organoclorado 2,3,7,8 – tetraclorodibenzo-p-dioxina**, e não o... o... composto gás fréon, como fora dito. Sendo que **o gás fréon, ele precisa ter uma pequena área para poder ocasionar certos sintomas e o maior uso dele é para o caso de efeitos neuro depressores**, e somente para isso. Não foi encontrado nenhuma morte pelo tal gás, contudo, **pela TCDD, que seria o composto falado pela gente, ele fora absorvido pela pele e ingerido pela boca do falecido**, anteriormente a uma luta para fazer o efeito durante a mesma, e a morte a posteriore. **E pode ser visto na foto quatro (apontando para a foto), que esse composto estava no apartamento, na garrafa três como mostrado no laudo.** Tal composto em poucas quantidades pode só intoxicar alguém, levando a meses de processo de retirada do composto do corpo. Contudo, foram encontrados no local mais de 200 g do mesmo.

T49- Aluna A: Protesto! Eu protesto porque existem inconsistências no laudo de vocês, é... que informam que essa garrafa era apenas uma garrafa qualquer, uma garrafa de cerveja, e não... Na imagem que vocês colocam no laudo de vocês, tá lá essa imagem pontuada como uma garrafa de cerveja qualquer. Vocês não modificaram isso.

1 No recorte do júri simulado os participantes tiveram os seus nomes omitidos por questões de ética. Os nomes dos alunos participantes foram substituídos por letras. O aluno D é um representante da defensoria; a aluna A é uma representante da acusação; e o aluno J é o juiz.

T50- Aluno D: Não. No nosso laudo existe uma separação de garrafa 1, garrafa 2 e garrafa 3. Garrafas 1 e 2, só tem é... álcool 7%. Enquanto na garrafa 3 existe o composto.

T51- Aluna A: A imagem ilustrada do laudo que vocês indicam como garrafa de cerveja, encontrasse essa imagem.

T52- Aluno J: eu vou consultar os jurados para ver se iremos conceder ou não esse protesto. Por favor aguardem um instante.

Tempo

T53- Aluno J: Em decisão ao júri a gente concede esse protesto feito por aluna A. Pode continuar com seus argumentos aluno D.

T54- Aluno D: **um fato interessante que podemos dizer sobre a TCDD, mesmo que ocorrerá tal protesto, é eu ela foi criada durante a segunda guerra mundial pelos estados unidos, e foi jogada nos plantios do Japão, porque naquela época eles eram vistos como inimigos, e poderiam destruir o país a qualquer momento.** Em relação a isto, queria dizer que existia uma relação entre o senhor Tony Stark, que é amigo do Visão que é mostrado nas fotos 1 e 2. E existe uma relação entre o senhor Niki como o senhor Tony Stark, mostrada na foto 6. Eles estavam... é uma imagem que... eles estavam tentando argumentar a fazer alguma coisa. E existe também uma relação entre esses dois e os estados unidos. O que nos indica que pode ocorrer que os estados unidos terem é.. dado uma parte desse produto, a TCDD, a esses dois, para coagirem o senhor Visão a tentar matar ou acusar o meu cliente no envolvimento da sua morte. É só isso.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Ao observar o júri simulado em andamento, de pronto, já se nota a presença de um dos indicadores de Pizarro e Lopes Júnior (2015), o Atuar. Esse indicador surge quando o aluno compreender que é agente de mudanças e assume um papel ativo diante do contexto em que ele está e torna-se um agente de mudanças, mobilizando o conhecimento para se colocar diante das situações em que esteja inserido e criando argumentos, justificativas, ideias que defendam o seu ponto de vista e permitam a ele conquistar o seu lugar no mundo.

Esse indicador de A.C. aparece a todo tempo no júri simulado, pois, os alunos precisam se colocar no debate, participando o tempo todo com os seus argumentos construídos inicialmente e precisam reagir aos “ataques” dos outros grupos participantes do júri simulado defendendo o seu ponto de vista e mobilizando conhecimentos para tal.

Até este ponto da discussão já se nota a presença de todos os indicadores de A.C. propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2015) na atividade do júri simulado, o que

faz desta atividade um instrumento em potencial para alfabetizar os alunos cientificamente e aferir o nível de alfabetização científica dos alunos. Mas, ao observar o trecho do discurso do júri simulado posto nesta discussão ainda se encontra alguns indicadores de A.C. que se desvelam no desenrolar da atividade. Vejamos.

Um dos primeiros indicadores de A.C. proposto do Pizarro e Lopes Júnior (2015) que surge no discurso já no turno T44 é a Argumentação. O aluno D já inicia esta parte da discussão apresentando o seu argumento, que foi construído inicialmente no momento de discussão nos grupos de aplicativo de mensagens, e gera um discurso argumentativo com os participantes do grupo da acusação que tentam invalidar o argumento proposto.

Isto é válido de ressaltar, pois, ao argumentar durante a realização da atividade do júri simulado os alunos estão mostrando a professora os níveis de A.C. que construíram, pois, eles mobilizam, na prática, todos os conhecimentos que possuem e constroem relações com as informações que estão surgindo no debate. Além disso, se utilizam de diversas habilidades que são necessárias para construir os seus argumentos e justificativas, na tentativa de tornar inválido o argumento do grupo oponente.

Os indicadores Articular ideias, Problematizar, investigar e Criar, propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2015), se manifestam no Turno T48, quando os alunos mostram o que construíram a partir de seus conhecimentos prévios e das aprendizagens na disciplina de química orgânica, em articulação com as informações e documentos fornecidos pela professora.

Pois, quando os alunos mostram os efeitos do composto organoclorado 2,3,7,8 – tetraclorodibenzo-p-dioxina no organismo e como ele age provocando os diversos sintomas e levando a morte, entendo que o grupo da defensoria foi capaz de investigar, buscando informações sobre essa substância química e articular essas informações com as ideias que eles construíram sobre o crime que estavam discutindo. Assim, eles conseguem mostrar a professora que realizaram uma problematização, foram capazes de buscar novas informações e associar essas informações com a proposta do júri simulado, revelando os indicadores de A.C. citados.

Ainda no turno T48 os alunos da defensoria apresentam um argumento que está baseado no conhecimento científico, mas que se constrói em articulação com imagens e documentos que foram propostos pela professora. Isso revela o indicador Ler em ciências (PIZARRO; LOPES JÚNIOR, 2015) que mostram as relações

que os alunos constroem em torno das imagens que são apresentadas e mobilizam conhecimentos que são próprios da química orgânica para interpretar essas imagens e propor argumentos que defendem a sua ideia.

Por fim, ainda surge no turno T54 uma informação histórica sobre o composto químico que os alunos estão discutindo e trazendo para embasar o seu argumento. Essa informação se relaciona com o que a defensoria está propondo para solucionar o crime e defender o seu ponto de vista, tornando o seu argumento embasado em informações químicas e históricas. Isso mostra ao professor os indicadores de A.C. Investigar, Articular ideias e Criar (PIZARRO; LOPES JÚNIOR, 2015), que permite ao professor aferir os níveis de A.C. dos alunos, ao perceber como eles mobilizam conhecimento, articulam ideias, e constroem argumentos e justificativas para o discurso do júri simulado.

Diante disso, com a observação e as análises feitas a partir da atividade do júri simulado na turma de química orgânica 2 do curso de química licenciatura do Campus Agreste da UFPE, fica perceptível que o júri simulado se mostra uma atividade em potencial para desenvolver o processo de A.C. nos alunos, não só de ensino superior, mas também de ensino médio, já que a atividade pode ser realizada em qualquer nível e etapa da educação. Isso, porque a atividade do júri simulado se constrói em articulação com todos os indicadores de A.C. proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015) e permite aos alunos construir e mobilizarem o conhecimento científico para interpretar o contexto em que estão inseridos e serem capazes de se colocar como agentes de ação e transformação do meio.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa surge no contexto da pandemia de Covid-19 em que o ensino remoto foi adotado por todas as instituições de ensino para conter a propagação do vírus. Nesse sentido entendo que muito da prática docente dos professores precisou ser repensada para se adaptar ao modelo de ensino, e trazer para salas de aula virtuais atividades que se distanciassem do tradicional e promovessem a formação de alunos críticos e alfabetizados cientificamente.

O contexto em que a pesquisa foi feita foi do curso de Química – licenciatura, do Campus Agreste da UFPE, em que os professores buscam trazer uma abordagem que permita unir a ciência química e a pedagogia, formando professores críticos, humanos e que podem refletir todo o tempo sobre a prática docente.

Assim, esta pesquisa buscou saber como a atividade do júri simulado possibilita a alfabetização científica em química orgânica no curso de licenciatura em química – UFPE/CAA.

No desenrolar da pesquisa percebeu-se que o júri simulado pode ser uma atividade com grande potencial para alfabetizar cientificamente os alunos de qualquer nível e etapa da educação, pois, é uma atividade que se constrói em articulação com os indicadores de A.C. e pode fazer do aluno um agente da sua própria aprendizagem e A.C.

Para além disso, a A.C. é uma área que suscita novas e diversas pesquisas que tragam informações para enriquecer o conhecimento científico no ensino de química, como exemplo temos o questionamento “Como as atividades articuladas a alfabetização científica na educação básica podem ser utilizadas pelo professor para realizar a avaliação da aprendizagem em química?”.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. Uma proza sobre interdisciplinaridade e Fourez. In: MILARÉ, T; RICHETTI, G. P; LORENZETTI, L. ALVES FILHO, J. P. (Orgs.). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências**: fundamentos e práticas. São Paulo: Livraria da Física. 2021. p. 73-110.

ANASTASIOU, L. G. C; ALVES, L. P. (Orgs.). Estratégias de ensinagem. In: **Processos de ensinagem na Universidade**. Pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004.

BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BYBEE, R. W. **Achieving Scientific Literacy**: from purposes to practices. Portsmouth: Heinmann Publishing, 1997.

CERATI, T. M. Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição em público. 2014. Tese. (Doutorado em educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22^a edição, São Paulo, Cortez Editora, 2011.

LUCKESI, C. C. **Avaliação em educação**: questões epistemológicas e práticas, 1^a edição, São Paulo, Cortez Editora, 2018.

PIZARRO, M. V; LOPES JÚNIOR, J. Indicadores de Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20. p. 208-238, 2015.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. Tese. (Doutorado em educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13 n.3 p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v.16 n.1 p.59-77, 2011.

SHEN, B. S. P. **Science Literacy**, American Scientist, v.63, p. 265-268, may. – jun. 1