

O QUE CHAMAMOS DE PRODUTO NATURAL? O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE QUÍMICA SOBRE PRODUTOS NATURAIS E MEDICINA POPULAR

João Paulo Araujo de Albuquerque¹

Edenia Maria Ribeiro do Amaral²

RESUMO

O abandono do conhecimento do senso comum, visto como obstáculo pelo saber científico, não representa o objetivo da educação cidadã, pois o senso comum é um saber resultante das relações sujeito-sujeito e sujeito-mundo, mesmo que o produto dessas interações seja uma leitura ingênua da realidade. É necessário, portanto, que os estudantes estabeleçam uma relação crítica de significados entre a visão de mundo que trazem consigo e os conhecimentos científicos adquiridos. Neste trabalho, temos como objetivo analisar diferentes sentidos atribuídos por estudantes do ensino médio a termos e expressões que envolvem o conhecimento e uso de produtos naturais. Assim, foi proposta e aplicada uma sequência didática (SD) com auxílio instrumental da contextualização dos saberes presentes nas áreas da química dos produtos naturais e da medicina popular. Resultados qualitativos apontam que os estudantes atribuíram diferentes significados à expressão “produto natural”. Inicialmente os estudantes apresentam a ideia de que os produtos naturais são produtos sem química, retirados da natureza e que são benéficos à saúde. Após a discussão do papel histórico-social dos produtos naturais, os estudantes expressaram ideias de que produtos naturais são substâncias químicas produzidas através do metabolismo de seres vivos e, não necessariamente, benéficas. Entretanto, os estudantes possuíam resistência em considerar que produtos naturais podem ser produzidos em laboratório. Tal significado foi modificado após a contextualização de técnicas cromatográficas e preparo de extratos utilizados na medicina popular, a qual necessitou de conceitos científicos como substância, mistura, pureza e transformações químicas. Os estudantes compreenderam que os produtos naturais podem ser isolados e produzidos em laboratório, também estabeleceram que as diferentes propriedades medicinais dos extratos são decorrentes das diferentes composições das misturas. Concluímos que a contextualização é uma ferramenta que auxilia no diálogo dos saberes do senso comum e científico para que se construa uma formação cidadã.

Palavras-chave: Contextualização, educação cidadã, significados, produtos naturais, medicina popular

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é originada de uma avaliação diagnóstica feita em turmas do primeiro e segundo ano do ensino médio de uma escola pública em aulas de química, na qual

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em química da Universidade Federal Rural de Pernambuco- PE, joaopauloadada736@gmail.com

² Orientador - Pesquisadora Titular Sênior da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Doutora em Educação, pela UFMG – PE, edenia.amaral@ufrpe.br

constatamos que diversos estudantes apresentam concepções alternativas em relação ao conhecimento científico sobre produtos químicos. Nas aulas, observamos que as discussões pareciam ser direcionadas a uma tentativa de substituir essas concepções dos estudantes por definições cientificamente aceitas. No entanto, aparentemente o conhecimento científico era utilizado de forma dogmática, ou seja, sem questionamento e sem uma reflexão crítica sobre outras possíveis concepções que podem emergir sobre o assunto em diferentes contextos.

Nesse tipo de abordagem, o ensino parece se resumir à transmissão de conteúdos dissociados da realidade vivenciada pelos estudantes e se assemelha a um processo bancário de ensino, “depósito de conhecimento”, que é objetificante ao desconsiderar o conhecimento prévio dos estudantes, com objetivo único de substituí-lo pelo conhecimento científico (Freire, 2020).

Esse pensamento traz à tona a necessidade de ressaltar o conhecimento como uma construção social e histórica, como vem sendo defendido em pesquisas da área de ensino de ciências, que desmistificam a expectativas de que as concepções alternativas expressadas por estudantes devam ser necessariamente abandonadas. Muitas vezes, tais concepções persistem mesmo após o ensino formal, pois encontram sentido e aplicações em contextos diversos daqueles da escola e da academia. A expectativa de abandono necessário dos conhecimentos prévios tem origem na lógica empirista de que observações isoladas de fenômenos conflitantes, poderiam levar os estudantes a mudar drasticamente os seus modos de pensar, adotando exclusivamente o ponto de vista científico para compreender tais fenômenos. Desta forma, os estudantes são induzidos a decorar conceitos pelo simples motivo de não terem a “resposta certa” para os problemas criados pelo professor (Mortimer, 1996; Duarte & Zanatta, 2016).

A própria estrutura do conhecimento científico contrária a visão de que este não deve ser questionado (dogmático). O complexo método científico exige a crítica e a reflexão sobre todos os passos tomados e, apesar da formação dos saberes do senso comum não apresentarem tal rigor metodológico, este conhecimento possui bases que permitem a comunicação dos sujeitos com o mundo. Assim, as concepções que surgem como divergentes dos saberes científicos não devem ser tomadas como um conhecimento menor, mas sim, um resultado de complexas relações entre os seres humanos e os fenômenos da natureza (Moreira & Ostermann, 1993; Santos, 2008).

Os conteúdos ministrados devem ser tratados dialogicamente com a materialidade dos estudantes, isso porque, é através da interação sujeito-mundo que diversas formas de organização do pensamento são originadas. É dessa interação, que os sentidos são formados e

assim articulados com linguagem para estabelecer os significados. Assim, todos os sentidos atribuídos pelos estudantes a um determinado significado científico é fruto de complexas relações sociais e subjetivas, não sendo possível que o professor, enquanto sujeito externo, mude-as. As modificações devem ser realizadas por meio da própria interação sujeito-mundo, que, quando guiada criticamente pelo professor, favorece uma formação de sujeitos capazes de articular diferentes conhecimentos para a compreensão da realidade (Freire, 2020a; Barros *et al*, 2009; Costa, Adela & Ferreira, 2011).

Os termos “sentido” e “significado” presentes neste trabalho são fruto dos estudos de Lev Vygotsky (1896 - 1934). Vygotsky tem suas teorias resultantes de reflexões e críticas aos estudos psicológicos desenvolvidos durante o início do século XX, no contexto de reformulação do sistema educacional soviético. De acordo com Vygotsky, a elaboração dos sentidos e significados seriam frutos da mediação dialética do indivíduo e da cultura a qual está inserido, através de processos intrapsíquicos. Durante esses processos, o sujeito se estabelece enquanto um ser interativo por meio da socialização e organiza o pensamento ao utilizar de instrumentos, como a linguagem, para dominar tarefas socialmente estruturadas (Costa, Adela & Ferreira, 2011).

Os instrumentos de linguagem são frutos da relação histórico-material da sociedade em que este sujeito participa. Assim, a mediação em um contexto no qual os indivíduos não utilizam a ferramentas de comunicação como organização de pensamento, não favorece a realização de assimilações complexas do mundo. (Costa, Adela & Ferreira, 2011)

Nessa perspectiva vygotskyana, os sentidos e significados apresentam definições distintas. Quando se fala a palavra “química”, esta palavra apresenta um significado, não é um vazio sonoro, carrega um conceito, uma generalização associada ao pensamento, assim como, à linguagem. (Barros *et al*, 2009; Costa, Adela & Ferreira, 2011). Os sentidos são assim, todas as possibilidades de interpretação que surgem por meio de uma palavra. Dessa forma, o sentido é uma construção dinâmica e depende das complexas relações sócio-históricas. Ele é fruto da mediação dialética do indivíduo com a cultura, permitindo que os seres humanos atribuam sentidos múltiplos e variados a uma mesma palavra, de acordo com o contexto e as relações simbólicas presentes na sociedade em que vivem. Portanto, para ocorrer a compreensão do que é dito, precisa-se investigar para além das palavras, é necessário que se analise o pensamento (significado), assim como, o contexto no qual o pensamento ocorre (Barros *et al*., 2009; Costa, Adela & Ferreira, 2011).

Assim, a contextualização se apresenta como sendo uma estratégia didática e pedagógica que objetiva envolver criticamente os estudantes em sua realidade, para que

reflitam sobre as visões de mundo que carregam e as relacionem com os significados científicos. Contextualizar é diferente de apenas fazer uso de contextos em uma aula, pois enquanto o primeiro estimula uma aprendizagem reflexiva e necessita dos estudantes enquanto sujeitos ativos em todo processo, a segunda expõe a realidade apenas como uma ilustração fragmentada, às vezes limitada dessa realidade (Silva 2007).

Silva (2020) evidencia que ao promover a contextualização através da temática de produtos naturais como ferramenta de ensino, os termos “produto natural” e “produto químico”, os estudantes apresentam sentidos que se distanciam dos significados científicos. Ao fim da sequência didática os sentidos foram modificados, ou seja, a interação do sujeito com diferentes situações pedagógicas contextualizadas podem resultar em novas organizações de pensamento, mas como os conceitos químicos foram inseridos e relacionados com tais mudanças de sentidos?

Diante do exposto, neste trabalho nos guiamos pelo seguinte problema de pesquisa: Quais as relações entre os sentidos estabelecidos pelos estudantes e os significados científicos atribuídos aos termos produto natural e produto químico ao longo do processo de aprendizagem realizado por meio da contextualização da química dos produtos naturais e da medicina popular?

Para responder essa problemática, estabelecemos que o nosso objetivo é analisar as relações entre os sentidos estabelecidos pelos estudantes e os significados científicos atribuídos aos termos “produto natural” e “produto químico” ao longo do processo de aprendizagem, utilizando a contextualização da química dos produtos naturais e da medicina popular como instrumento pedagógico. Para alcançar tal objetivo, pretendemos identificar os sentidos dos estudantes em relação aos termos "produtos naturais" e "produtos químicos", identificar as relações entre os conteúdos químicos abordados e os termos "produtos naturais" e "produtos químicos", além de analisar como uma sequência didática contextualizada, com base em conhecimentos da medicina popular e da química dos produtos naturais interfere nas mudanças de sentidos dos estudantes aos termos "produtos naturais" e "produtos químicos".

METODOLOGIA

A abordagem metodológica adotada se enquadra na pesquisa qualitativa, caracterizando-se por um estudo centrado na análise do discurso e de narrativas. Essa abordagem permite que os participantes expressem suas perspectivas e visões individuais em relação aos termos "produto natural" e "produto químico". Isso ocorre pois, na pesquisa qualitativa, o pesquisador se engaja diretamente no ambiente e na situação sob investigação.

Esse envolvimento possibilita um contato prolongado, facilitando a identificação de nuances e detalhes muitas vezes negligenciados em estudos quantitativos (André, 2001).

A pesquisa foi conduzida em uma escola estadual localizada na cidade de Paulista, Pernambuco, durante o primeiro semestre de 2023. Essa escola é uma referência em ensino médio na região, foi escolhida para essa pesquisa pelo contato do pesquisador com gestão educacional através de vínculos estreitados durante a execução das disciplinas de estágios supervisionados obrigatórios I e II do pesquisador-participante.

Participaram da pesquisa 36 alunos que estão distribuídos no primeiro e no segundo ano do ensino médio em tempo semi-integral. Os estudantes desta pesquisa cursaram simultaneamente uma disciplina eletiva denominada fitoterápicos, ofertada pela professora de química, como parte do itinerário formativo proposto pela rede estadual de ensino. Antes de iniciar a pesquisa, foi feito um esclarecimento à coordenação pedagógica, professora responsável e estudantes, sobre os objetivos, instrumentos, e procedimentos da execução desta pesquisa no ambiente escolar. Os participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), o qual evidencia que os sujeitos e a escola em questão, terão o anonimato e o direito de imagem resguardados, entre outros cuidados éticos.

A primeira etapa da pesquisa ocorreu *a priori* na preparação de uma sequência didática (SD) que teve por objetivo fornecer ao pesquisador-participante uma compreensão mais aprofundada do problema de pesquisa e que apresentará objetivos de aulas em alinhamento com os objetivos específicos da pesquisa. A SD foi elaborada com base nos estudos de Zabala (1998) e Medeiros *et al.* (2017), os quais salientam que as sequências de atividades devem ser organizadas de acordo com os objetivos de tornar o ensino, em específico o de ciências, menos fragmentado. A segunda, terceira e quarta etapa ocorreram *a posteriori*, sendo estas respectivamente, a aplicação da SD, produção de dados e análise dos dados produzidos.

A SD foi dividida em seis encontros com duração de 110 minutos para cada encontro, da disciplina eletiva de fitoterápicos. Entretanto, para a presente pesquisa selecionamos para análise, dados da investigação que correspondem às atividades realizadas nas três aulas iniciais, visto que eles são relevantes e representativos para alcançar os objetivos deste trabalho. O objetivo pedagógico da SD foi possibilitar a construção de significados para conceitos químicos a partir da contextualização de saberes científicos e do senso comum sobre produtos naturais, através de conteúdos intrinsecamente relacionados aos conhecimentos da área de química de produtos naturais e da medicina popular (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Conteúdos de química trabalhados na SD relacionado ao conhecimento da área de química dos produtos naturais.

Conteúdo de química trabalhado	Conhecimento da medicina popular
Conceitos de produto natural, produto químico, industrializado e sintético.	Historicidade acerca da medicina popular e sua relação no desenvolvimento da área da química de produtos naturais enquanto ciência.
Mistura e substância	Métodos de preparação de extratos de diferentes espécies vegetais, além de diferentes propriedades medicinais relacionadas a composição da mistura utilizada.

Fonte: Autor

Os encontros tiveram objetivos pedagógicos específicos que dialogavam com a identificação dos sentidos dos estudantes em relação aos termos "produtos naturais" e "produtos químicos", além de possibilitar a utilização de instrumentos para produzir os dados que foram posteriormente analisados.

A aula 1 (ideias iniciais) teve o objetivo de estimular que os estudantes sistematizam as concepções prévias sobre produtos naturais e produtos químicos, bem como promover o desenvolvimento do conhecimento científico. Durante a aula foi apresentada à turma uma nuvem de figuras contendo diversos produtos comerciais. Desta forma os alunos, divididos em seis grupos, organizaram os produtos presentes em uma nuvem de figuras contendo acerola, óleo de soja, lambedor ou xarope de romã, suco de uva de caixinha, inseticida a base de citronela, vitamina c em cápsulas, chá de camomila. Os produtos poderiam ser classificados como “produto natural” e “produto químico”. Além da distribuição, os estudantes foram orientados a descrever a justificativa das classificações realizadas. Posteriormente foi realizada uma breve socialização das respostas com provocações elaboradas pelo pesquisador. Os instrumentos utilizados neste primeiro encontro foram as gravações da socialização através de gravador de som, assim como as imagens da sistematização elaborada pelos estudantes durante o processo de classificação dos produtos contido na “nuvem de figuras”. É importante pontuar que a categorização das conclusões apresentadas pelos estudantes foi feita considerando a proximidade ou distanciamento do significado científico, conforme descrito no **quadro 2**.

Quadro 2 - Categorias de análise das conclusões dos estudantes

Categoria	Descrição da categoria
Sentido inconclusivo	Os dados não foram compreendidos pelos pesquisador;
Sentido de juízo de valor	Os dados apresentam concepções de atribuições de benefícios ou malefícios aos conceitos em questão;
Sentido cientificamente destoante	Os dados se assemelham a algum tipo de conceito científico, mas não aquele que os estudantes tentam descrever;
Sentido cientificamente semelhante	Os dados se referem algum conceito científico, mas apresentam descrições que em partes se assemelham ao conceito em questão;
Sentido cientificamente equivalente	Os dados apresentam descrições que se aproxima ao conceito em questão

Fonte: Autor

A aula 2 (aprofundamentos) consistiu na reflexão das ideias do senso comum através de conhecimentos sócio-históricos, químicos e industriais sobre os produtos naturais. Isso ocorreu através de uma recapitulação das concepções levantadas na aula anterior, em conjunto com a discussão de um vídeo que relata um processo industrial de produção de “suco de uva em caixa” para discutir o termo "produto industrializado". Posteriormente, foi realizada a leitura dinâmica de um texto sobre a utilização dos produtos naturais ao longo da história e reflexões acerca do uso do termo "produtos naturais" como uma ferramenta comercial. A aula finalizou com a elaboração coletiva de um mapa conceitual que melhor representasse as conclusões dos estudantes, que foram disponibilizadas e analisadas.

Durante a aula 3 (conexões) tivemos o objetivo de estimular conexões entre metodologias de obtenção de extratos vegetais, conhecimentos químicos e experiências que dialoguem com o contexto histórico-social dos estudantes. Isso ocorreu através de uma exposição sensorial de temperos, infusões e extratos dentro da própria sala dos estudantes. Assim, iniciamos a aula com instruções de segurança sobre o manuseio de temperos e vidrarias. Em seguida, realizamos a imersão sensorial por quatro diferentes sessões de produtos utilizados na medicina popular, incluindo ervas e especiarias. Durante a imersão foram realizadas provocações pelo pesquisador-participante com o intuito de possibilitar conexões entre a utilização dos produtos expostos e as discussões realizadas em aulas anteriores. Ao fim da experiência sensorial o pesquisador apresentou uma exposição em formato de "linha do tempo" sobre a obtenção de extratos etanólicos da planta *Ocimum basilicum* (alfavaca ou manjericão-de-folha-larga). Finalizamos a linha do tempo com um

experimento demonstrativo-investigativo de cromatografia em papel (CP) através dos extratos etanólicos da folha e das flores da *O. basilicum*. O experimento foi realizado em conjunto com perguntas provocativas em antes, durante e após a realização da CP.

As aulas 4 e 5 (abraço I e abraço II, respectivamente) surgiram através das discussões sobre separação de mistura e interação entre diferentes substâncias ocorridas na aula 3. A aula 4 foi realizada através de uma aula expositiva dialogada e a aula 5 fazia uso de vídeos sobre a obtenção de óleo essencial de laranja para dialogar com os conteúdos quimicamente presentes no processo extração e o experimento realizado na aula 3. A aula 6 teve um caráter de culminância dos saberes desenvolvidos ao longo da SD através de um jogo didático que utiliza diferentes produtos naturais com polaridades distintas. O jogo necessitava que os estudantes sistematizassem as informações para a criação de estratégias.

Todas as aulas tiveram as discussões principais recortadas em episódios que foram audiogravados e posteriormente transcritos. A descrição e análise dos dados produzidos nas três últimas aulas fazem parte de um trabalho mais amplo e que será posteriormente divulgado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a primeira aula, os estudantes foram organizados em 7 grupos. Eles receberam a nuvem de figuras e foram estimulados a registrarem em uma folha a organização dos produtos contidos na figura, além da descrição do que o grupo classificava como produto químico e produto natural para que fosse possível a discussão e análise dos sentidos. No **quadro 3** apresentamos as descrições registradas pelos grupos (1 a 7) sobre as compreensões acerca dos produtos químicos e naturais, além da análise e a classificação da descrição baseada no **quadro 2**.

Quadro 3 - Sentidos iniciais dos grupos 1 a 7 sobre os termos produtos naturais e produtos químicos.

Grupo	Trecho analisado	Análise do trecho	Sentido
1	PN - “Produtos que ‘provem’ da natureza sem passar por transformações químicas” PQ - “Produtos que passam por procedimentos químicos”	Os sentidos de PQ e PN são antagônicos; A origem dos PN é vinculada à natureza, mas sem que ocorra uma especificação; O sentido de PQ se aproxima do significado científico de “produtos sintéticos”;	Cientificamente destoante

2	<p>PN - “Acerola, contém vitamina C, melhora a imunidade e é um produto natural”</p> <p>PQ - “Óleo contém muita gordura e faz pra saúde”</p>	<p>O sentido de PN e PQ são antagônicos, onde PQ não são benéficos à saúde e os PN auxiliam na prevenção e no combate de doenças;</p>	Juízo de valor
3	<p>PN - “São aqueles encontrados na natureza[...] não prejudicam a saúde”</p>	<p>Atribuem aos PN ações não maléficas à saúde, além de indicar a origem dos produtos, mas sem indicar o que seria ao certo tais produtos.</p>	Juízo de valor
	<p>PQ - “Produtos industrializados: São”</p>	<p>Os PQ são tidos como sinônimos de produtos industrializados, entretanto a descrição não foi concluída pelos estudantes, possibilitando a compreensão do seu sentido;</p>	Inconclusivo
4	<p>PN - “Produtos vindos da natureza”</p> <p>PQ - “são [...] geralmente criados em laboratório ou industrializados utilizando química para simular ou imitar outros produtos/sabores”</p>	<p>Ao analisar todos trechos podemos perceber que o grupo compreende os PN como matéria prima, sem modificação humana e que tem origem na natureza;</p> <p>Os PQ são descritos com significado científico aproximado de substâncias sintetizadas por indução humana (artificial) com o objetivo de “simular” propriedades encontradas nos PN. Os estudantes utilizam esse sentido atribuídos aos PQ, como sinônimo da palavra “industrializados”.</p> <p>Ressaltamos que o grupo ainda realiza uma relação entre o termo “produto” à “sabores”, indicando que os estudantes foram capazes de compreender que as propriedades estão relacionadas aos “produtos”.</p>	Cientificamente destoante
5	<p>PN - “[...] não são industrializados” “[...] retirados da natureza”</p> <p>PQ - “Produtos industrializados que contém elementos químicos que prejudicam a saúde”</p>	<p>O sentido atribuído aos PN é relacionado a forma bruta, ou sem modificação humana através da industrialização;</p> <p>Já aos PQ são atribuídos a modificação da matéria prima, além do uso do termo “elemento químico”, podendo se sinônimo de aditivos utilizados em processos industriais e a esses aditivos são conferidos os efeitos maléficos à saúde;</p>	Cientificamente destoante
6	<p>PN - “[...] produzidos com elementos da natureza”</p> <p>PQ - “São produtos que sofrem alteração na sua composição para chegar num resultado final”</p>	<p>A palavra “elementos” sugere um sentido de composição aos PN, próxima do significado científico de substância;</p> <p>O grupo compreende que a alteração da composição da matéria prima, modifica também o produto como um todo. Tal sentido se aproxima da ideia de síntese, visto que ocorre uma mudança do produto. Mas tal ideia não especifica que a mudança da composição é</p>	Cientificamente destoante

		apenas na diminuição ou no acréscimo de substâncias;	
7	PN - “Acerola [...] vem da natureza [...] Vitamina C ‘pós’ também é saudável”	Atribuição do termo “saudável” confere um atributo benéfico aos produtos naturais;	Juízo de valor
	PQ - “ ‘óleo de soja’ contém substâncias químicas, e suco de uva ‘contem’ conservante [...]”	O grupo descreve a existência de “substâncias químicas” nos PQ, mas apenas nos PQ. A restrição do termo aos PQ confere um sentido que exclui a classificação da vitamina C como PQ. No episódio 1 o grupo confirma que a classificação dos PQ é vista como sinônimo de danos à saúde.	Cientificamente destoante e juízo de valor

PN - Produtos naturais; PQ - Produtos químicos

Fonte: Autor

O **episódio 1** foi obtido através de uma discussão inicial no fim da aula 1 sobre as descrições realizadas pelo grupo 7. O episódio evidencia que o grupo classifica os produtos químicos como um sinônimo de causador de danos à saúde.

Episódio 1 - Produto químico classificados através de um sentido de juízo de valor

7A: - Nós aqui desse grupo, dividimos em duas categorias. O produto que eu considero, e que nós consideramos, saudáveis e químicos né? [...] óleo de soja também contém substâncias químicas e suco de uva também contém elementos químicos [...]

Pesquisador: - Então só ‘pra’ entender o de vocês. Vocês consideraram o produto natural como um produto que faz bem [...]

7B: - Exato.

Pesquisador: - E produto químico como...

7 B: - Que prejudica à saúde.

7 A: - Isso mesmo.

Pesquisador: Algum grupo colocou alguma coisa parecida com isso?

5A: - Acho que todo mundo.

A segunda aula foi marcada por um intenso diálogo através de recursos de vídeo e textos didaticamente construídos para um aprofundamento das descrições desenvolvidas na aula 1. O **episódio 2** foi destacado por representar o início da construção do mapa mental (**Figura 1**).

Episódio 2 - Verificando as conexões

O pesquisador desenha outro trecho do mapa conceitual (**Figura 1 - A**)

Pesquisador: - E aí? Isso aí ‘tá’ certo?

4A: Eita. Sei não. Calma.

2A: Sei não.

Pesquisador: É o caso do cloreto de sódio, que a gente falou antes.

3B: - Ah, sim. Então ‘tá’ errado.

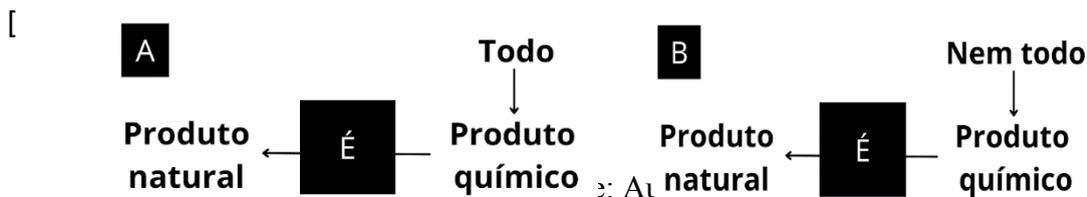
Pesquisador: Por quê?

4A: Porque nem todo produto químico é natural?

Pesquisador: Ah! Então tem que colocar o “nem todo” aí né.

O pesquisador modifica o trecho do mapa conceitual (**Figura 1 - B**)

Figura 1 - (A) trecho do esquema antes da discussão com os estudantes, (B) trecho do esquema após a discussão com os estudantes.



Com base nos dados produzidos, observamos que os termos "produto natural" e "produto químico" são considerados cientificamente semelhantes. Essa interpretação ocorre porque os estudantes compreendem que produtos naturais são substâncias químicas produzidas (sintetizadas) por seres vivos, e que, portanto, essas substâncias também se enquadram na categoria de produtos químicos. Dessa forma, os estudantes reconhecem que a classificação de produtos químicos abrange todas as substâncias existentes. No entanto, é importante observar que nesta aula não houve aprofundamento na compreensão dos estudantes em relação à distinção entre produtos sintéticos e artificiais.

Na aula 3 identificamos que os estudantes relacionam diferentes significados trabalhados em aulas anteriores, com vivências expostas através das sessões do museu sensorial organizado em sala. No **episódio 3**, os estudantes associam os conceitos de mistura e polaridade de substâncias com suas experiências. Isso ocorre durante a exposição nas sessões das "Infusões". Nesse momento, os estudantes têm a oportunidade de entrar em contato com diferentes partes de plantas, pertencentes a diversas espécies, que são utilizadas na preparação de chás com finalidades medicinais distintas.

Episódio 3 - Preparo de infusões

1A: - Isso aqui é erva-doce. Tenho certeza.

Pesquisador: - [...] Tu toma isso pra quê?

1A: - É bom pra relaxar. [...]

Pesquisador: - Se faz chá de qualquer parte da planta. Só precisa mergulhar na água.

Mas a água é como?

1A: - Quente.

2A: - Mas tem chá gelado também.

1A: - Mas primeiro você esquenta e depois coloca gelo.

Pesquisador: - Mas por que isso acontece? As duas não são água? Por que a gente precisa esquentar?

3C: - Porque se a gente pegar uma folha e colocar na água gelada nela, não vai mudar de cor, né? Sei lá. [...]

Pesquisador: - [...] E você pode usar a mesma folha pra fazer o chá várias vezes?

3A: - Eu acho que não. Porque ele vai ficando mais claro com o passar do tempo.

1A: - Não vai ter tantas substâncias né?

Os estudantes estabelecem conexões entre a coloração do solvente e os aspectos microscópicos, como a composição das partes dos vegetais utilizados. Quando questionados sobre a viabilidade de usar a mesma folha para fazer infusões repetidas vezes, o aluno 3A argumenta que isso não é possível, uma vez que o chá se tornaria mais claro com o tempo. Esse comentário sugere que o aluno associa a quantidade de substâncias presentes na solução à intensidade da coloração e ao utilizar a palavra substâncias no plural pode ter levantado a hipótese de que o chá é composto por substâncias diferentes, aproximando do conceito de mistura. Embora a relação entre fenômenos macroscópicos e microscópicos se assemelhe ao entendimento químico, é importante notar que essa abordagem não considera soluções transparentes, sendo restritas à observação sensorial, mas ainda sim relevantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desse trabalho, concluímos, que os sentidos dos estudantes acerca dos termos “produto natural” e “produto químico” variaram ao longo da sequência didática. A variação se deu através do processo dialógico dos alunos com as atividades realizadas nas aulas em conexão com a realidade. Além disso, os conteúdos químicos surgiram desse processo de reflexão e serviram não apenas com um conhecimento em si, mas como uma extensão dos saberes sociohistóricos já estabelecidos pelos estudantes.

Para reforçar a nossa percepção, podemos citar outro exemplo, o conceito de substância que os alunos utilizavam apenas com relação aos produtos sintéticos e artificiais, mas que passaram a utilizar também ao se referir à composição de chás ou outras misturas realizadas a partir de vegetais. Desta forma, a palavra adquire um sentido que reflete a reorganização do conceito compreendido pelos estudantes. Para compreender quais seriam essas novas reorganizações seria necessário a realização de novas abordagens com os indivíduos envolvidos na pesquisa para além da “nuvem de figuras” realizada na aula 1. Exemplos mais práticos que utilizassem uma temática que transpassasse pela discussão de produtos naturais e produtos químicos (cigarro, cosméticos, agrotóxicos), o que poderia indicar como os estudantes aplicariam as discussões feitas em outros contextos.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Caderno de pesquisa**. n.113, p 51–64, 2001.
- BARROS, J. P. P., PAULA, L. R. C. DE , PASCUAL, J. G., COLAÇO, V. DE F. R., XIMENES, V. M. O conceito de "sentido" em Vygotsky: considerações epistemológicas e suas implicações para a investigação psicológica. **Psicologia & Sociedade**, v. 21, n. 2, p. 174–181, 2009.
- COSTA, P. M., SILVA, M. C. S., MOURA, A. N. S., ARAUJO, T. V. M., LEMOS, R. G. Dois novos indicadores naturais como alternativas para o ensino de ácido e base. **In: Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ)**. Salvador, BA, 2012.
- DUARTE, M. B.; ZANATTA, C. S. O ensino de ciências e as concepções alternativas no contexto das teorias epistemológicas do século XX. **Paradigma**, Maracay, v. 37, n. 1, p. 183-205, 2016.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 46 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.a
- MEDEIROS, D. A. Sequência Didática Baseada Em Atividades Experimentais Investigativas: Abordagem Sobre Misturas E Processos De Separação. **Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Pampa. vol, 9, 2017.
- MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 108-117, 1993.
- MORTIMER, E. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 36-46, 1996.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2008.
- SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: idéias e proposições de um grupo de professores. 2007. Dissertação (Mestrado)** – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- SILVA, B. J. **Contextualização e experimentação no Ensino de Química: Apresentando os Produtos Naturais nas aulas de Ensino Médio. 2020 - Trabalho Conclusão de Curso (Licenciatura em Química)**. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998