

# **MEDIADORES SOCIOCULTURAIS NA REMEMORAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE REPRESENTAÇÕES PARA A SUBSTÂNCIA ÁGUA: UM ESTUDO DE CASO COM LICENCIANDOS EM QUÍMICA**

## **SOCIOCULTURAL MEDIATORS IN THE REMEMBERING AND CONSTRUCTION OF REPRESENTATIONS FOR THE SUBSTANCE WATER: A CASE STUDY WITH CHEMISTRY UNDERGRADUATES STUDENTS**

**João Roberto Ratis Tenório da Silva**

Professor, Doutor em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: [jooratistenorio@gmail.com](mailto:jooratistenorio@gmail.com)

**Victor Fernandes de Souza Gomes**

Licenciado em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, e-mail: [v.fernandes.gomes@gmail.com](mailto:v.fernandes.gomes@gmail.com)

### **Resumo**

O objetivo deste artigo foi compreender como estudantes de um curso de licenciatura em Química constroem representações sobre o conceito de substância, explorando, particularmente, a substância água, a partir da identificação de mediadores socioculturais. A partir de um estudo de caso, buscamos identificar quais mediadores socioculturais emergem na rememoração de elementos relevantes para externalização das representações. Como resultados, encontramos que os mediadores desempenharam um papel relevante no processo externalização de representações. Esses resultados sugerem a necessidade de uma discussão sobre o papel que elementos do contexto sociocultural podem desempenhar no processo de elucidação de modelos. Ademais, a investigação do processo de rememoração apresenta-se como um instrumento para compreender como esses elementos emergem e influenciam na construção de significados.

**Palavras-chave:** rememoração; água; representações.

### **Abstract**

The aim of this paper was to understand how students from an undergraduate course in Chemistry construct models on the concept of chemical substance, exploring, particularly the substance water. From a case study, we aim to identify the socio-cultural mediators that emerge in the remembering of relevant elements for the externalizing representations for water. As result, we found that the mediators have played an important role in the representing process. These results suggest the need for a debate on the role that sociocultural elements can play in this process. Furthermore, the investigation of the remembering process is presented as a tool to understand how these elements emerge and influence the construction of meanings.

**Keywords:** remembering; water; representations.

## **1. INTRODUÇÃO**

É comum encontrarmos na Química vários tipos de representações para conceitos, fenômenos e processos. As representações dão suporte para a construção de novos significados, tendo uma função semiótica (Valsiner, 2009; 2012; Silva & Lyra, 2017)

mediando o processo. Consideramos que a construção de representações para conceitos químicos é importante, pois além de ter a função de mediar semioticamente a construção de significados, pode externalizar como uma pessoa está compreendendo determinado conceito a partir da produção de novos signos. Neste trabalho consideramos que os signos são representações de algum aspecto do fenômeno experienciado e são construídos por alguém para suprir necessidades de comunicação — com outras pessoas ou consigo mesmo (Rosa, 2007).

Segundo Vygotsky (1988) o processo de construção de significados se dá, também, a partir da mediação de outros sujeitos, na produção mútua de signos que podem dar suporte ao entendimento de determinados conceitos. Para Vygotsky, a linguagem é um sistema semiótico essencial neste processo de mediação. É nessa perspectiva que ele valoriza o papel da interação social na aprendizagem. No ensino de Química, é possível observar isso em trabalhos que investigam a aprendizagem quando estudantes se engajam em atividades em grupo (Santos & Nagashima, 2017).

Em um trabalho relativamente recente e baseado na teoria da rememoração, proposta por Bartlett (1932), Wagoner e Gillespie (2014) exploraram a natureza da memória através da rememoração de um conto folclórico norte-americano. Como resultado, os autores caracterizaram alguns mediadores socioculturais, a partir da interação entre os participantes da pesquisa, os quais trabalharam em duplas. Apesar de Wagoner e Gillespie (2014) apontarem que tais mediadores emergem quando da rememoração entre pares (mostrando a natureza social da memória) de experiências vividas no passado, acreditamos que eles também podem refletir como novos significados são construídos a partir da interação social e da relação entre rememoração e aprendizagem (Silva & Lyra, 2017). Assim, neste trabalho, partimos do pressuposto de que a construção de representações para conceitos químicos está relacionada não só à capacidade cognitiva, mas também à capacidade de rememorar um conhecimento prévio existente e construído a partir de experiências passadas vividas pelo sujeito, em interação com o ambiente cultural.

Vygotsky (1988) argumenta que um adulto tem uma capacidade imaginativa de criação maior do que uma criança, por ter vivido mais experiências, dispondo de mais elementos para criar imagens e representações, a partir da associação com diversos tipos de experiências passadas. Dessa forma, observamos como a rememoração é um importante processo que influencia na criação de representações. Os mediadores socioculturais (Wagoner & Gillespie, 2014), neste contexto, atuam como recursos semióticos, emergindo na interação

entre os sujeitos quando esses estão diante de alguma demanda no presente, como discutiremos a seguir.

Para o desenvolvimento deste trabalho, elegemos o conceito de substância, mais especificamente a substância água, para construção e análise de dados. A escolha deste conceito, e especificamente da água, se deu a partir da importância na compreensão de diversos processos químicos, além da possível familiaridade entre os participantes (licenciandos em Química) a várias formas de representação, disponíveis em livros didáticos e demais materiais de instrução.

Assim, diante do contexto apresentado, este artigo tem como objetivo analisar, a partir de um estudo de caso, como uma dupla de licenciandos em Química representam a substância água a partir da mediação de mediadores socioculturais (Wagoner & Gillespie, 2014).

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A seguir, apresentaremos as bases teóricas que fundamentam este trabalho. Assim, discutiremos como compreendemos a aprendizagem a partir da mediação semiótica (internalização e externalização de significados a partir da mediação e produção de signos), sobre a natureza da memória e como novos significados podem ser externalizados a partir da rememoração e potencializados na emergência de mediadores socioculturais.

### **2.1. Construção de novos significados e mediação semiótica**

De acordo com Valério e Lyra (2014, p. 718), “no final da década de 1980, observou-se uma síntese da antropologia, da psicologia, da sociologia e da história, além das ciências médicas, para o surgimento da psicologia sociocultural”. Com base na perspectiva sócio-histórica de Vygotski, teóricos como Bruner, Rogoff e Valsiner, entre outros, contribuíram com proposições que constituem as bases do que hoje conhecemos como a Psicologia Cultural da Dinâmica Semiótica (PCDS) (Valsiner, 2009; 2012).

Nesse sentido, Valério e Lyra (2014) defendem que, do ponto de vista teórico-metodológico, a PCDS transita da teoria da atividade à semiótica, sempre tendo a cultura como ponto central. Neste aspecto, Carriere (2013, p. 5) reitera que:

A psicologia cultural semiótica examina como se cultiva o ambiente ao seu redor através de várias ferramentas e signos para expressar tanto para o exterior, na interação com os outros, bem como para dentro de si mesmos. O cultivo do ambiente reconhece as influências e diferentes perspectivas do coletivo, mas defende que o indivíduo está, antes de tudo, dentro destas ações. Exames dentro da psicologia cultural semiótica baseiam-se em entender o próprio processo de

construção de significados de cada sujeito e encontrar processos abrangentes que generalizam para o exterior uma definição baseada no grupo (tradução nossa).

Assim, o foco da orientação semiótica recai sobre a capacidade humana de criar e usar signos (dispositivos semióticos) (VALÉRIO; LYRA, 2014), sendo a mente humana constituída por eles. Dessa forma, concebemos que a relação sujeito e mundo ocorre através de um processo de internalização e externalização de significados a partir de signos que suportam tal processo. Com isso, emerge o conceito de separação inclusiva, em que a cultura e o ser humano são reconhecidos como fenômenos separados, mas tendo uma interdependência obrigatória entre si (Valsiner, 1997). A cultura não deve ser entendida como uma construção instituída, mas como um processo que se estabelece a partir da cultura pessoal, construída pelo sujeito, e a cultura coletiva, reconstruída ao longo da história (Valsiner, 2012).

A existência humana é organizada por significados semióticos — signos de diferentes tipos — socialmente construídos e pessoalmente internalizados. Este ato construtivo é sempre pessoal, requerendo um ser humano ativo em relação à sua cultura e à cultura coletiva por meio do processo de internalização e externalização (Valsiner, 1997). Todo esse processo dinâmico em que se sustenta a criação de modelos e suas conseqüentes representações acontece de forma contínua e, na maior parte das vezes, involuntária. Segundo Valsiner (2012, p. 413):

a internalização é o processo de análise dos materiais semióticos existentes externamente e de sua síntese na forma de novidade no domínio intrapsicológico. Externalização é o processo de análise dos materiais pessoal-culturais intrapsicológicamente existentes (subjetivos), durante sua transposição do interior da pessoa para o seu exterior, e a modificação do ambiente externo como uma forma de nova síntese desses materiais.

Na maioria dos casos, os significados pessoais são construídos a partir de conflitos, negociações e renegociações com as sugestões sociais existentes (Valério & Lyra, 2014). Esses fenômenos antagônicos e complementares baseiam-se no processo dual de internalização e externalização. Valsiner (2012) afirma que no processo de externalização, quando as pessoas se envolvem para recontar histórias, por exemplo, contribui para a variação de versões da história, a partir da inserção de novos elementos, geralmente oriundos da cultura pessoal (do sujeito) que está sendo externalizada. Acreditamos que o mesmo pode ocorrer no processo de construção de representações para conceitos químicos. Ou seja, quando uma pessoa está explicando um determinado conceito ou construindo uma representação, a partir da externalização, novos elementos da cultura pessoal podem ser inseridos, caracterizando como aquela pessoa significa o conceito. Portanto, se faz necessário

a discussão de como esses novos elementos são inseridos quando lembramos algum conhecimento prévio ou experiência passada. Assim, apresentaremos as ideias de Bartlett (1932) sobre o processo de lembrança.

## 2.2. Lembrança e mediadores socioculturais

Bartlett (1932) abre uma nova forma de se investigar e conceituar a memória, conduzindo uma série de experimentos sobre percepção, imaginação e lembrança, o que lhe permitiu criar uma teoria que levasse em consideração todos esses processos conjuntamente. Dessa forma, ele assumiu uma concepção holística da psique humana, tratando a memória como um processo de reconstrução no qual participam várias funções psicológicas. Em seus experimentos sobre memória, ele desenvolveu três métodos: método da descrição; método da reprodução em série; método da reprodução repetida. Nesses três métodos, Bartlett (1932) descreveu algumas características do processo de lembrança tais como: ao se lembrar algum objeto (ilustração, história ou evento), este perde detalhes, tomando características mais gerais; termos ou imagens que para os sujeitos não são familiares são substituídos por elementos que, para eles, são conhecidos e fazem parte de sua cultura; na tentativa de cobrir lacunas de memória, durante a lembrança, os sujeitos tendem a inserir elementos novos que não existiam no objeto original. Alguns desses elementos novos são familiares para os participantes, fazendo parte de sua cultura e contexto social, e são inseridos a fim de dar sentido à reprodução final do objeto.

De forma geral, essas características do processo de lembrança emergem para que o sujeito corrija desconexões da memória, através de um preenchimento de lacunas utilizando nossa capacidade de imaginar (Zittoun & Cerchia, 2013). Buscamos, então, informações do passado e, através da imaginação, preenchemos lacunas durante a lembrança. Esse é um aspecto ou característica normal do processo de lembrança face ao esquecimento, corrigindo desconexões.

Wagoner e Gillespie (2014) replicaram o método da reprodução repetida de Bartlett (1932), utilizando o conto *War of the Ghosts* (Guerra dos Fantasmas), tal como Bartlett. Porém, os autores adaptaram o experimento colocando os participantes em duplas, para observar a influência que um poderia exercer na lembrança do outro e, dessa forma, observar processos que ocorrem para cada sujeito. Na análise dos dados, os autores identificaram alguns mediadores socioculturais, concebidos como recursos semióticos que emergem na interação entre os participantes. Os mediadores identificados foram:

- Imageria<sup>1</sup>: diz respeito ao esforço do sujeito em lembrar de algo, não apenas mentalmente, mas a partir de gestos e ações, tais como o uso de frases: “lembro-me claramente” ou “está na ponta da língua” ou na personificação de algum objeto a partir de gestos (por exemplo, fazer um movimento circular com um dedo para indicar que está se referindo a algo esférico);
- Coerência Narrativa: organização de ideias seguindo a lógica “deve ter sido isso, pois aconteceu aquilo”;
- Dedução: semelhante à Coerência Narrativa no que diz respeito ao uso da lógica narrativa, mas se diferencia porque procura coerência com base na lógica ou no senso comum;
- Repetição: se refere à repetição de díades ou palavras individuais mais de duas vezes. Tem também o objetivo de manter o foco na atenção;
- Gesticulação: ações tais como – bater palmas, bater na mesa ou fazer qualquer outro gesto que ajude a lembrar;
- Questionamento: questões que podem ser dirigidas à outra pessoa ou a si mesmo. Tem várias funções, incluindo - introduzir uma sugestão, contra-argumentar uma ideia, manter a atenção etc.;
- Deferimento: diz respeito a desacordos que resultam em um participante aceitando a sugestão do outro durante a rememoração.

Esses mediadores, quando emergem durante a rememoração de algo, também refletem a natureza social da memória, se aproximando das ideias de Vygostky (1962; 1988) sobre a natureza social da aprendizagem. Segundo Vygotsky (1988) é o aprendizado que possibilita o desenvolvimento de processos internos que são apenas possíveis a partir do contato do sujeito com um determinado ambiente cultural. Nesse contato, o sujeito constrói diversos significados, a partir da utilização da linguagem para nomear os objetos ao nosso redor, agrupando esses objetos em categorias, em classes de objetos com atributos específicos. Dessa forma, a utilização da linguagem ou qualquer outro recurso semiótico, permite processos de abstração e generalização, os quais constituem a formação de conceitos. Além disso, segundo Vygotsky (1988), um dos elementos mais importantes é a mediação existente entre o ser humano e mundo. É por meio dos instrumentos semióticos (construídos dentro de uma cultura e transmitidos durante gerações ao longo da história coletiva) que os sujeitos agem sobre a natureza. Dessa forma, no âmbito da aprendizagem em Química, por exemplo, aprender a manipular os materiais e equipamentos típicos de laboratório não se configura em mera operação mecânica, pois, enquanto instrumentos de mediação, tais objetos carregam

---

<sup>1</sup> Tradução livre dos autores para o termo *Imagery*

uma série de significados e conceitos. No caso do problema a ser estudado no presente artigo, o contato e manipulação de diferentes tipos de representações para o conceito de substância e, especificamente para a água, pode se configurar como esses elementos medeiam o processo de aprendizagem. É neste ponto que destacamos a importância de saber como os estudantes externalizam e constroem representações para este conceito.

### **3. METODOLOGIA**

O presente trabalho foi baseado em um estudo de caso, que se caracteriza como método de pesquisa, de abordagem qualitativa, que se propõe a analisar eventos ou fenômenos reais, inseridos em seu próprio contexto (Pedrolo & Lindner, 2018). Além disso, outra característica de um estudo de caso é a utilização de apenas um caso (objeto único) de análise, de forma a se permitir uma ampla e detalhada análise (Gil, 2007). Em nosso estudo/caso, nos propomos a analisar, de forma qualitativa, dois participantes (alunos concluintes do curso de Licenciatura em Química de uma universidade federal situada no estado de Pernambuco, que chamaremos pelos nomes fictícios de Beatriz e Dante) enquanto externalizavam representações para a substância água por meio do processo de reconstrução mnemônica (rememoração).

Dividimos a metodologia em duas etapas: na primeira, que foi videogravada, a dupla participante respondeu, em aproximadamente 40 minutos, a um formulário que continha cinco tarefas, apresentadas abaixo. Os participantes deveriam interagir entre si e construir respostas consensuais. Para realização das tarefas foi dada a seguinte instrução: “debata com seu colega cada tarefa e a resposta final produzida escreva abaixo de cada uma delas”.

Tarefas:

Tarefa 1 (T1): Visualize em sua mente um recipiente contendo água. Descreva, com detalhes, a imagem criada. Se possível, desenhe. A imagem deve ser um consenso da dupla.

Tarefa 2 (T2): Usando a imagem da tarefa anterior, aproxime-a até a visualização das moléculas de água. Desenhe uma molécula de água, de acordo com a imagem criada. A imagem deve ser um consenso da dupla.

Tarefa 3 (T3): Usando a imagem da molécula de água da tarefa anterior, rotacione-a e imagine os movimentos dela. Descreva abaixo os movimentos imaginados.

Tarefa 4 (T4): Descreva o máximo de propriedades físicas e químicas da água e escreva um parágrafo de, no máximo 10 linhas, explicando estas propriedades, usando algum tipo de analogia.

Tarefa 5 (T5): Construa um desenho detalhado que represente o conceito de substância de forma genérica, explicando-o detalhadamente.

Na segunda etapa, que foi apenas audiogravada, realizamos uma entrevista semiestruturada com cada um dos participantes separadamente, com duração média de 15 minutos, visando esclarecer as respostas dadas a cada tarefa. O objetivo da entrevista foi compreender o processo de rememoração subjacente a cada resposta, buscando identificar características dos processos mnemônicos utilizados por ambos.

Para a análise de dados, investigamos características dos processos mnemônicos focando na identificação de mediadores socioculturais, a saber: deferimento, questionamento, dedução, imagieria, coerência narrativa, repetição e gesticulação (Wagoner & Gillespie, 2014). Para essa análise, partimos do pressuposto que tais mediadores podem potencializar a externalização de novos significados, expressos a partir das diferentes representações para a água. Sendo a aprendizagem um processo de natureza social, esses mediadores podem indicar como um sujeito medeia a externalização de significados do outro. Assim, a representação do conceito pode expressar algo que é consensual, a partir de atributos que são compartilhados pela comunidade científica – como a estrutura da molécula de água, por exemplo, e apresentar inserções advindas da cultura pessoal, visto que cada pessoa pode representar o conceito de uma forma.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Segundo Wagoner e Gillespie (2014), os mediadores socioculturais de rememoração emergem de forma integrada no ato de recordar, numa atitude autor reflexiva, em que os sujeitos estão se esforçando para lembrar informações. Essa autorreflexão é um processo tanto psicológico como social, sendo mediada a partir do discurso de outras pessoas, sugestões sociais e elementos semióticos, como gestos, imagens etc.

Na fundamentação teórica deste artigo, apresentamos sete mediadores socioculturais, identificados por Wagoner e Gillespie (2014), que externalizam processos psicológicos que se ancoram nas relações socioculturais. Nos resultados que apresentaremos a seguir, nem todos os mediadores socioculturais foram identificados, sendo imagieria, dedução e deferimento os que emergiram de forma mais explícita, mediando a resolução das tarefas. Assim, apresentaremos alguns recortes que ilustram as ideias apresentadas neste artigo.



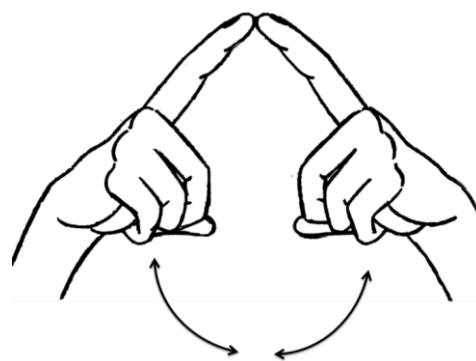
## Imageria

Durante a resolução da Tarefa 2 (T2), que solicitava um modelo para a molécula de água, um mediador importante que surgiu foi o imageria. Wagoner e Gillespie (2014) argumentam que esse mediador engloba imagens (sua natureza figurativa), mas, também, ações e expressões físicas que representam imagens. Nos diálogos da dupla, quando estavam discutindo sobre a T2, tal mediador aparece, como apresentamos abaixo:

TURNO	SUJEITO	FALA
01	Dante	Pronto... Aqui é que vai responder... "Usando a imagem mental da molécula de água da tarefa anterior, rotacione e imagine os movimentos da molécula. Descreva abaixo quais são os movimentos imaginados"
02	Beatriz	[Faz movimentos com as mãos]
03	Dante	Tá tricotando, é...?
04	Beatriz	É porque... as moléculas... Não, o movimento aqui não fica... Elas ficam se afastando e se aproximando e ao mesmo tempo fazendo isso [Repete os gestos feitos anteriormente]... Aí como é que a gente vai desenhar?

**Quadro 1** - Diálogo na resolução de T2 (Fonte: Própria)

Dante, no Turno 01, faz a leitura da T2. Durante a leitura, Beatriz, no Turno 02, movimentava suas mãos unindo os dedos indicadores formando um vértice, aproximando e afastando (Figura 1) a fim de demonstrar qual seria o movimento executado pela molécula de água.



**Figura 1** - Representação para o movimento de mão efetuado por Beatriz (Fonte: Própria)

Bartlett (1932) destaca a lembrança como imersa no contexto cultural em que o sujeito está inserido. Por exemplo, quando Dante remete os movimentos das mãos de Beatriz ao ato de tricotar (Turno 03), reflete essa inserção. Ele utiliza um elemento de seu quadro social, o ato de tricotar, fazendo um paralelismo com a compreensão/abstração da estrutura e

movimentos da molécula de água (mesmo que sua fala tenha sido em tom de brincadeira). Além disso, o uso desse mediador favoreceu a Beatriz a representação de um movimento da molécula, que a dupla foi incapaz de representar a partir de um desenho, durante a execução da tarefa. O movimento com as mãos, que configura a imageria, foi acompanhado pela fala de Beatriz (Turno 04), na qual ela exprime a dificuldade em representar tal movimento da molécula em um desenho.

Durante a entrevista, Beatriz demonstrou saber que existem movimentos (rotacionais, translacionais e vibracionais) associados à molécula da substância água, os quais representou a partir da imageria. Porém, enfatiza a dificuldade em representar esses movimentos, o que fez com que o modelo final construído pela dupla representasse uma molécula estática de água (Figura 2).



Figura 2 - Modelos elaborados pela dupla para T2 (Fonte: Própria)

No Quadro 02 apresentamos um trecho da entrevista com Beatriz, em que ela explicita saber dos movimentos da molécula, mas não consegue imaginá-la se movimentando (Turno 02).

TURNO	SUJEITO	FALA
01	Pesquisador	Em relação à tarefa 3, onde eu peço para vocês rotacionar e imaginar os movimentos da molécula... Quando você imagina a molécula, você consegue movimentá-la no espaço, fazer essa rotação? E como é que ela se apresenta na sua mente?
02	Beatriz	A gente colocou que é o movimento que a molécula faz... Eu não vou mentir, não, que quando imagino molécula, um átomo, eu vejo ela parada. Eu imagino ela parada... Eu sei que ela tem vários movimentos, mas quando imagino “elas” é “paradinha” ali e quando a gente vê qualquer tipo de matéria que tá parada a gente não imagina que tem minipartículas vibrando e se movimentando.
03	Pesquisador	Mas eu peço pra você rotacioná-la, você consegue fazer esse movimento, girar molécula ver em outros ângulos a molécula de água... Você consegue

		visualizar mentalmente outros ângulos?
04	Beatriz	A molécula de água tem como... Aham... Rotacionando, aham...
05	Pesquisador	E como é que ela se apresenta, quais as cores dessa molécula?
06	Beatriz	Transparente, eu acho...

**Quadro 2** - Entrevista com Beatriz (Fonte: Própria).

Isso pode representar uma tendência dos estudantes em reproduzir modelos, sugerindo a possibilidade de que esses sejam decorrentes de práticas docentes que não os apresentam de forma dinâmica. Este fato surge na rememoração também como demonstrando inserções socioculturais, aqui particularmente, dizendo respeito à experiência escolar. Esse resultado parece nos mostrar um indício de que, algumas vezes, a forma de como os conceitos são ensinados parece inibir processos criativos que permitam a proposição de novas formas de representação para conceitos e fenômenos.

Importante destacar, também, no Quadro 02, que no Turno 06 Beatriz sugere que a molécula de água seja transparente em sua representação mental. Tal afirmação pode sugerir que Beatriz pense que realmente a molécula de água apresente uma coloração, indicando alguns problemas já apontados na literatura. Pozo e Crespo (1998) e Silva e Amaral (2016), por exemplo, discutem sobre a emergência e permanência de algumas concepções informais devido ao reforço delas no contexto escolar (a não explicação, por exemplo, que as cores utilizadas nas representações de moléculas são meramente ilustrativas).

### Dedução

O mediador dedução, na rememoração, usa o próprio discurso focalizando a sua lógica e bom senso, se apoiando nas premissas nele contida. Nesse caso, há uma reconstrução a partir de sugestões advindas do próprio discurso (seja do sujeito ou do seu parceiro). Assim, novos elementos são inseridos na rememoração. Essa inserção de novos elementos auxilia na possível construção de novos significados. Abaixo, apresentamos a emergência do mediador dedução no diálogo da dupla durante a resolução de T2, em que os participantes discutiam sobre a polaridade da molécula de água.

TURNO	SUJEITO	FALA
01	Dante	É... 'Bota' substância, só... Pronto, agora a analogia... Essa parte da molécula ser polar... Ficaria... Tu lembra aquela analogia que a gente fez da jujuba pra representar a parte positiva e a parte negativa?

02	Beatriz	Eu não ‘tava’, não...
03	Dante	‘Tava’ não?... Porque seria colocado a jujuba... O ‘coisa’ seria o modelo só que a jujuba seria a analogia pra os átomos, entendeu? Por exemplo, uma jujuba azul...
04	Beatriz	Se uma jujuba é azul e dizer "a jujuba azul representa oxigênio, a jujuba vermelha representa o hidrogênio", vamos dizer isso... Isso é um modelo... Tá representando...
05	Dante	Sim, eu sei...

**Quadro 3** - Diálogo na resolução de T2 (Fonte: Própria)

No diálogo apresentado no Quadro 03, percebemos que Dante tenta fazer com que Beatriz se recorde de um evento que, aparentemente, se deu durante uma aula na qual ela não estava presente (Turno 02). O mediador dedução pode ser reconhecido no trecho em que Beatriz deduz as cores das jujubas que representam os átomos de hidrogênio e oxigênio na molécula (Turno 04), utilizando-se da lógica em que “se a jujuba azul é oxigênio, a vermelha é o hidrogênio”. O ponto importante para observar o processo pelo qual se chegou até a dedução, foi a analogia recuperada anteriormente por Dante, em que ele usa elementos da experiência cotidiana – as jujubas - para conceituar a polaridade da molécula de água com os átomos de oxigênio e hidrogênio. Assim, a dedução emergiu a partir de um material exposto por Dante, em que a analogia desempenha um papel importante como mediador. A experiência passada é remorada dando suporte na resolução da tarefa. Destacamos que não identificamos elementos, propriamente ditos, que direcionassem para uma construção de novos significados.

### Questionamento

Ao analisar sequencialmente o diálogo na resolução da Tarefa 1 (T1), observamos a presença do mediador questionamento. Este mediador caracteriza a introdução de uma questão, para o outro sujeito ou para si mesmo, com o objetivo de provocar uma sugestão, alguma lembrança e/ou desenvolver um contra-argumento. No trecho a seguir, em que a dupla está desenhando uma representação para substância água, o mediador questionamento aparece recorrentemente. Aqui, retomamos a ideia de que os mediadores socioculturais podem expressar a ação de um participante pode influenciar no outro. Acreditamos que existe uma relação entre os mediadores e a natureza social da aprendizagem, ficando evidente, a partir deles, quando há uma influência mútua na externalização de significados.

TURNO	SUJEITO	FALA
01	Dante	É... Então bota um copo...
02	Beatriz	Um copo...
03	Dante	Um copo...
04	Beatriz	Com água... Como é que eu vou fazer ela?
05	Dante	Faz um... Uma ondulaçãozinha
06	Beatriz	Faço assim... Mas ela só fica ondulando se você balançar, né?
07	Dante	É... Mas é a ideia da gente balançando o copo pra beber... [pausa] Essa água tá poluída...
08	Beatriz	Pra diferenciar a água do copo.
09	Dante	Aham... [pausa] 'tô' ligado...
10	Beatriz	Como é que a gente vai descrever?
11	Dante	Descrever a imagem aqui... Tipo... Éh... Sei lá.
12	Beatriz	um copo de vidro transparente...
13	Dante	É...
14	Beatriz	É assim? Não sei como...
15	Dante	É.. Descreve aí um copo convencional... Sei lá [pausa]
16	Beatriz	O que é um copo convencional?
17	Dante	Que... Um copo de extrato de tomate... Tá ligado? Convencional... de vidro transparente, formato arredondado... Tem uns que é quadrado, tem tudo o que é tipo de copo... sei lá... Pode escrever [pausa] arredondado, né?
18	Beatriz	Existe copo quadrado?

**Quadro 4-** Diálogo na resolução de T1 (Fonte: Própria)

No Turno 04 do Quadro 4, Beatriz dirige o questionamento para Dante a fim de despertar em si e provocar Dante para uma atitude em torno da resolução da tarefa (desenhar um recipiente com água). A partir do acordo estabelecido para se desenhar um copo, ela faz o desenho (Figura 3), mas ainda assim não consegue descrevê-lo e recorre mais uma vez a Dante com outra pergunta, “como é que a gente vai descrever?” (Turno 10). Com tal pergunta, Beatriz desencadeia um processo de reflexão, que a acompanha desde o Turno 06, em que ela questiona Dante sobre a ondulação da água. Nesses dois momentos, o questionamento tem como foco a reflexão em torno da solução para a tarefa e a provocação para o auxílio de Dante no processo, em que um está atuando na ZDP do outro.



**Figura 3** - Representação da substância água fornecida por Beatriz em T1. (Fonte: Própria)

Os questionamentos dela continuam à medida que Dante responde e, no Turno 16, Beatriz faz mais uma interpelação: “o que é um copo convencional?”, que ele responde fazendo alusão a um copo de vidro transparente, como um copo de extrato de tomate (Turno 17). Não foi feita nenhuma referência à utilização de um béquer, recipiente comum nos laboratórios de química para manipulação de substâncias. Dessa forma, notamos, mais uma vez, que Dante, em seu processo de rememoração, marcadamente, mobiliza experiências do dia a dia (o copo convencional), indicando como a rememoração está imersa na experiência cotidiana, no seu contexto sociocultural, mesmo diante da resolução de uma tarefa de natureza científica.

### Repetição e Deferimento

Na Tarefa 3 (T3), que solicitava que a dupla descrevesse os movimentos para a molécula de água, para que Dante concordasse com as colocações de Beatriz, ela repete, insistentemente, a ideia de que as moléculas vibram. Esta repetição caracteriza este mediador sociocultural, que aparenta ter a função de centrar a atenção, possivelmente, mantendo o elemento rememorado em destaque na memória ou foco naquilo que é ouvido (Wagoner & Gillespie, 2014), como mostramos no trecho presente no Quadro 5 (repetição em destaque itálico).

TURNO	SUJEITO	FALA
01	Dante	Não, só isso mesmo... Como é que a gente pode chamar esse nome? Não tem nada a ver com atração e repulsão...
02	Beatriz	Não, são movimentos de vibração...
03	Dante	É... São movimentos vibracionais... Bota aí movimentos vibracionais...
04	Beatriz	Eu já ia dizer as moléculas estão vibrando.
05	Dante	Pronto, dá no mesmo, bota aí... Isso prova que a gente tá num raciocínio parecido...

06	Beatriz	[Risos] As moléculas estão vibrando...
07	Dante	De forma quê...
08	Beatriz	De forma, né?
09	Dante	É.. De forma que se aproximam e se afastam... Vamos fazer as outras?
10	Beatriz	Não, espera aí, é o movimento dos átomos não é das moléculas... Ele tá falando das moléculas, mas de todo jeito elas estão em vibração.
11	Dante	É... Porque vai afetar a molécula também, porque não são várias moléculas que tão interligadas?
12	Beatriz	Vamos pôr assim que os átomos se aproximam e se afastam... Não... As moléculas estão vibrando... A gente sabe que elas estão vibrando, né? Em relação umas às outras em forma em que os átomos...

**Quadro 5-** Diálogo na resolução de T3 (Fonte: Própria)

O mediador repetição aparece nos Turnos 02, 03, 04, 06 e 12 (Quadro 5), quando Beatriz repete insistentemente, durante o diálogo, a ideia de que as moléculas estão vibrando, reforçando sua concepção em detrimento das afirmações de Dante. Uma característica comum à sucessão do diálogo é a capacidade de persuasão e convencimento que um participante exerce na rememoração do outro, criando sugestões no processo de rememoração do parceiro. Na teoria da rememoração (Bartlett, 1932), esse fenômeno define o mediador sociocultural “deferimento”, proposto por Wagoner e Gillespie (2014). Tal mediador aparece de forma sutil, mas é possível ser identificado na análise dos fragmentos acima, quando Beatriz termina por convencer Dante de que aqueles movimentos são “movimentos de vibração” (Turno 03).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo buscou compreender como estudantes de um curso de licenciatura em Química constroem representações sobre o conceito de substância química, explorando, particularmente, o caso da substância água com base no processo de rememoração e emergência de mediadores socioculturais.

Os mediadores socioculturais encontrados – imageria, dedução, questionamento, repetição e deferimento – parecem desempenhar um papel marcante na atividade psicológica do sujeito voltada para rememorar atributos da substância água. Dessa rememoração resulta a externalização de modelos que descrevem características dessa substância. Ademais, está presente na imageria, na dedução e no questionamento uma volta para a experiência cotidiana do sujeito, com elementos fundamentais do processo de rememoração. Esses elementos dão suporte à externalização e construção de representações que expressam aspectos da substância

em estudo. Tanto o “tricotar” (em T2), como a “jujuba” (em T3) como, também, o “copo convencional” ou “copo de extrato de tomate” (em T1) são elementos experienciados na cultura pessoal do sujeito e que são retomados durante o processo de resolução das tarefas, mostrando como eles podem ser incorporados quando da construção de novos significados e externalização de representações. É importante ressaltar que esses elementos parecem desempenhar papel mais relevante que aspectos conceituais advindos do contexto escolar/científico na rememoração e externalização das representações pelos participantes. Na verdade, a experiência escolar aparece nos diálogos ocorridos nas entrevistas (Quadro 1 – Turno 12), exibindo uma tensão entre o que diz que sabe (Beatriz) e a capacidade de traduzir esse conhecimento na externalização de uma representação para a água.

A prevalência de aspectos da experiência do cotidiano chama a atenção para a necessidade de um diálogo, em sala de aula, acerca das relações entre conceitos científicos e o mundo concreto dos alunos, ou seja, sua imersão no contexto sociocultural cotidiano. Fazendo assim, almeja-se que os alunos possam ser capazes de, progressivamente, integrar as experiências do dia a dia à abstração necessária para compreensão dos conceitos científicos.

Tratando-se de futuros professores, consideramos a importância de discussões que destaquem o papel da proposição de representações para conceitos e fenômenos em sala de aula, para que seja uma oportunidade de diálogo entre elementos da cultura do cotidiano dos alunos e aspectos conceituais dos modelos científicos. Acreditamos que estudos sobre o processo de rememoração podem ser relevantes para promover caminhos de como estabelecer esse diálogo.

Destacamos que a tendência na reprodução de modelos de ensino já utilizados em sala de aula pode mostrar uma possível incapacidade nos estudantes de imaginar outros tipos de modelos que dessem conta, por exemplo, da representação dos movimentos vibracionais e rotacionais da molécula de água. Acreditamos que tal dificuldade pode estar relacionada com a falta de estratégias de ensino que incentivem e promovam nos alunos uma atitude criativa, que permita dar conta de novos problemas que podem surgir em diferentes contextos. Dessa forma, os alunos ficam limitados à reprodução dos modelos legitimados e usados consensualmente em sala de aula.

Por fim, consideramos que esse tipo de investigação seja ampliado, para que se analise o papel da imaginação neste processo de construção representações externalizadas pelos alunos. A tarefa de construir representações também é auxiliada pela imaginação, a qual suporta a construção mnemônica, pois é a partir da imaginação que podemos “transitar” entre



passado e futuro (Wagoner & Gillespie, 2014). Ou seja, quando o aluno externaliza uma representação está “transitando” do passado – suas experiências escolares e cotidianas – para o futuro – ao planejar no presente como fazer ou concretizar esse modelo que lhe é solicitado. Dessa forma, recomendamos pesquisas que analisem como a imaginação, junto com a rememoração, auxilia a construção de significados de conceitos em sala de aula, podendo nos fornecer subsídios para compreensão das dificuldades de proposição de algumas representações, como encontramos em Beatriz e Dante, na incapacidade de representar a molécula de água com seus movimentos vibracionais e rotacionais.

## REFERÊNCIAS

- Bartlett, F. C. (1932) *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carriere, K. (2013). Introduction to the special issue: semiotic mechanisms in everyday life. *Psychology & Society*, n. 3, v. 5, p. 5-18.
- Gil, A. C. (2007). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5 ed. São Paulo: Atlas.
- Pedrolo, C. R. & Lindner, E. L. (2018). Um estudo de caso sobre a concepção e aplicação de um objeto de aprendizagem digital sobre a temática alimentação em alunos do ensino médio. *REnCiMa*, v. 9, n.4, p. 219-234.
- Pozo, J.I.M.; Crespo, M.A.G. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata, 1998.
- Rosa, A. (2007). *Acts of Psyche: actuations as synthesis of semiosis and action*. In J. Valsiner & A. Rosa (eds.) *Cambridge Handbook of Socio-cultural Psychology*. New York: Cambridge University Press.
- Santos, D. M. & Nagashima, L. A. (2017). Potencialidades das atividades experimentais no ensino de química. *REnCiMa*, v.8, n.3, p.94-108.
- Silva, J.R.R.T & Amaral, E.M.R. (2016). Concepções sobre Substância: Relações entre Contextos de Origem e Possíveis Atribuições de Sentidos. *Química Nova na Escola* (Impresso), v. 38, p. 70-78.
- Silva, J. R. R. T. & Lyra, M. C. D. P. (2017). Rememoração: contribuições para a compreensão do processo de aprendizagem de conceitos científicos. *Revista Psicologia Escolar e Educacional*, SP, v. 21, n. 1, p. 33-40.
- Valério, T. A. M. & Lyra, M. C. D. P. (2014). A construção cultural de significados sobre adoção: um processo semiótico. *Psicologia & Sociedade*, n. 3, v. 26, p. 716-725.
- Valsiner, J. (1997). *Culture and the development of human action*. 2nd. Ed. New York: Wiley, 1997.

Valsiner, J. (2009). Constructing the vanish present between the future and the past. *Infancia y Aprendizaje*, 34, 2, 141-150, 2009.

Valsiner, J. (2012). *Fundamentos da Psicologia Cultural – Mundos da Mente Mundos da Vida*. Porto Alegre: Artmed.

Vygostky, L. (1988). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Wagoner, B. & Gillespie, A. (2014). Sociocultural mediators of remembering: an extension of Bartlett's method of repeated reproduction. *British Journal of Social Psychology*, v. 53, n. 4, p 622–639.

Zittoun, T & Cerchia, F. (2013). Imagination as Expansion of Experience. *Integr. psych. behav.* 47: 305.