



A ARGUMENTAÇÃO PRESENTE NA CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO PROPULSORA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

*THE ARGUMENTATION PRESENT IN CONSTRUCTION OF CONCEPTUAL MAPS AS
DRIVER OF CRITICAL MEANINGFUL LEARNING*

Sylvia De Chiaro

Doutora Psicologia Cognitiva

Universidade Federal de Pernambuco-UFPE

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática-Centro Acadêmico do Agreste

Núcleo de Pesquisa da Argumentação -NUPARG

Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Aprendizagem Significativa-GEPAS

chiaro@hotmail.com.br

Kátia Aparecida da Silva Aquino

Pós doutorado em Educação Tecnológica

Universidade Federal de Pernambuco-UFPE

Mestrado Profissional sobre ensino de Ciências Ambientais-PROFCIAMB

Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Aprendizagem Significativa-GEPAS

aquino@ufpe.br

Raquel Cordeiro Nogueira Lima

Mestre em Psicologia Cognitiva

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva

Núcleo de Pesquisa da Argumentação -NUPARG

raquelcnogueira@gmail.com

Resumo

O mapa conceitual tem sido uma ferramenta muito utilizada no contexto educacional no sentido de apoiar tanto o estudante na articulação do conhecimento quanto o professor como instrumento de avaliação. Apoiado em uma concepção de linguagem como constitutiva da cognição humana, este estudo intenta mostrar que o caráter inerentemente argumentativo que caracteriza a construção dos mapas conceituais contribui substancialmente para que o mesmo se constitua em um recurso didático privilegiado para a promoção de uma aprendizagem significativa crítica. Entendendo que a argumentação é um tipo de discurso que se caracteriza tanto pela justificação de pontos de vista como pela negociação de diferentes perspectivas a partir de uma organização discursiva específica formada por uma relação dinâmica entre argumento, contra-argumento e resposta, a mesma tem sido considerada um caminho propício a um funcionamento crítico e reflexivo na construção do conhecimento. Reconhecendo a ocorrência dessa movimentação discursiva no curso da construção vídeogravada de mapas conceituais de alunos do ensino médio em aulas de Química em uma escola pública da região metropolitana do Recife, as análises realizadas nesse estudo mostram portanto, a relação intrínseca que existe entre argumentação e aprendizagem significativa crítica.

Palavras-chave: aprendizagem significativa crítica; mapa conceitual; argumentação; pensamento crítico-reflexivo; ensino de química.

Abstract

The concept map has been a widely used tool in the educational context to support both student in the articulation of knowledge and teacher as an evaluation tool. Based on a conception of language as constitutive of human cognition, this study tries to show that the inherently argumentative character that characterizes the construction of concept maps contributes significantly so that it becomes a privileged didactic resource for the promotion of critical meaningful learning. Understanding argumentation as a kind of discourse that is characterized both by justification of points of view and negotiation of different perspectives from a specific discursive organization formed by a dynamic relation between argument, counter argument and response, this has been considered a propitious way for a critical and reflexive functioning in the construction of knowledge. Recognizing the occurrence of this discursive movement in the course of the videotaped construction of conceptual maps of high school students in Chemistry classes at a public school in the metropolitan area of Recife, the analyses performed in this study therefore show the intrinsic relationship that exists between argumentation and critical meaningful learning.

Keywords: critical meaningful learning; concept map; argumentation; critical-reflexive thinking; chemistry teaching.

1 INTRODUÇÃO

A associação das temáticas que caracterizam o ensino de Química com os fenômenos que acontecem no dia a dia dos estudantes, além de ser bastante comum é desejável que aconteça. Estimular tal associação favorece que os conhecimentos prévios dos estudantes possam emergir e sejam assim tomados como ponto de partida para a construção do conhecimento científico. Com o intuito de dar sentido aos fenômenos e acontecimentos que vivenciam em seu cotidiano, os estudantes são levados a um movimento de negociação entre aquilo que já conhecem, seus subsunçores segundo Ausubel (2003), e as novas informações recebidas. Tal negociação é que permite ao estudante o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Entendendo que essa negociação não se dá de forma neutra, mas ao contrário, é plena de sentidos próprios, consideramos que um funcionamento crítico e reflexivo permeia esse movimento, caracterizando essa aprendizagem significativa também como crítica (MOREIRA, 2010). Ao negociar diferentes perspectivas sobre um mesmo fenômeno, o estudante é levado a uma avaliação mais crítica, realizando aí um movimento eminentemente argumentativo. O mesmo acontece quando o estudante é convidado a construir um mapa conceitual sobre qualquer que seja a temática. As constantes negociações que o indivíduo precisa realizar para decidir sobre onde posicionar e como relacionar cada termo utilizado em seu mapa, indo e vindo, corrigindo e revisando as articulações realizadas, mudando de lugar ou inserindo novas informações e palavras de ligação que justifiquem essas articulações, caracterizam o que entendemos como argumentação.

É nesse sentido que propomos aqui um olhar para a construção dos mapas conceituais como um recurso de construção de conhecimento significativo e crítico, na medida em que se dá via argumentação. Assim, a hipótese aqui levantada é a de que o estudante, ao construir um mapa conceitual, argumenta consigo mesmo sobre as diferentes possibilidades, respondendo à necessidade de justificar as relações que constrói através das palavras de ligação ou reconstruindo essas relações sempre que julga alguma inadequação. Além disso, quando o estudante encontra um melhor caminho a seguir, ele não está só declarando o que aprendeu, como algo estático em sua estrutura cognitiva, mas está em pleno processo crítico e reflexivo de construção significativa de conhecimentos, mediado por um funcionamento inerentemente argumentativo. Para justificar essa proposta é relevante que o ponto de partida seja a compreensão sobre qual concepção de linguagem a ancora, sendo aqui uma perspectiva constitutiva da cognição humana, ou seja, uma aprendizagem significativa crítica dentro de um enfoque sócio histórico.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 UM ENFOQUE VYGOTSKYANO PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA (ASC)

Dentro da teoria de Vygotsky (1987; 1988), compreender as relações entre aprendizagem e desenvolvimento envolve, em uma primeira instância, a compreensão da relação entre pensamento e linguagem. Com raízes genéticas diferentes, pensamento e linguagem não se desenvolvem de forma paralela, mas se encontram e se afastam constantemente em seus desenvolvimentos, cruzando-se em determinados momentos e nivelando-se em outros.

Entretanto, a partir do encontro entre essas duas curvas, o que antes se constituía em uma fase pré-verbal do pensamento e uma fase pré-intelectual da linguagem tomam a forma de uma linguagem racional e um pensamento verbal. Esta mudança será provocada pela apropriação da linguagem, a partir das interações vividas pelo indivíduo inserido no seu grupo social e cultural, permitindo a emergência das funções mentais mais sofisticadas e complexas, tipicamente humanas. Então, para Vygotsky (1987), o desenvolvimento cognitivo acontece do nível inter para o intrapessoal, inicialmente no plano exterior, no cerne dos processos sociais, e posteriormente no plano interior, quando as relações sociais mediadas pela linguagem se convertem em funções mentais, caracterizando o que o autor chama de internalização. Assim, a linguagem é extremamente importante dentro dessa perspectiva, tendo uma função não só de mediação, mas de constituição da cognição. Ela é o sistema simbólico mediador de maior impacto na constituição da subjetividade e são os significados que vão permitir tal mediação entre o indivíduo e o mundo. Existem dois componentes do significado: a) o significado propriamente dito, que equivale à compreensão estavelmente compartilhada entre as pessoas sobre algo, e b) o sentido, que é próprio de cada indivíduo a partir do seu contexto e vivências. Isso justifica a ideia proposta de que a linguagem nunca será neutra, mas plena de sentidos (perspectiva axiológica). Aquilo que falo, falo a partir de uma perspectiva própria, a qual é direcionada também para uma audiência específica, dificultando assim pensar numa linguagem isolada de seu contexto de produção e de uma postura crítica.

Tal concepção de linguagem dá o suporte epistemológico necessário à esse estudo. Isso porque a proposta de um enfoque vygotskyano para a Aprendizagem Significativa Crítica (ASC) nos aponta para a possibilidade, já levantada por autores como Moreira (2010), de que mesmo considerando a originalidade da teoria de David Ausubel em tratar das questões relacionadas à aprendizagem significativa, outras teorias da aprendizagem podem ser vistas como compatíveis à ela, como é o caso da teoria sócio histórica.

Trazer a concepção de linguagem subjacente a esta teoria nos ajuda a justificar essa ideia. Nos parece pertinente pensar que quando Ausubel (2003) defende que a aprendizagem significativa remete a uma construção de significados, na qual o significado lógico dos materiais ou fenômenos de aprendizagem vai se transformando em significado psicológico, nos abre a possibilidade de articulação com a noção de internalização vygotskyana. Mais que isso, entender que a atribuição de significados para novas informações a partir da interação dessas com as já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (subsúcores) nos permite pensar que uma negociação de significados, como diz Moreira (1998), se encontra subjacente. Tal negociação pode ser considerada tipicamente vygotskyana, tendo em vista a dupla dimensão em que compreende o termo significado: a compreensão compartilhada e o sentido idiossincrático. Moreira (1998) destaca o quanto a relevância da interação social para ambas as teorias pode ser tomada como mais um ponto importante de interseção. Se para Vygotsky esta negociação de significados se dá no plano das interações sociais, Ausubel, por sua vez, ao defender a importância da linguagem para a aprendizagem significativa, também a entende como dependente do intercâmbio de significados que só se dá via interação social.

Além disso, é a dimensão axiológica dessas interações trazida na teoria de Vygotsky que nos permite conectar ainda com a proposta de Moreira (1998, 2008) de uma aprendizagem significativa crítica. Este autor diz que quando aprendemos algo novo estamos entrando em contato com uma nova linguagem, uma nova maneira de perceber o mundo, implicada com uma percepção avaliativa da realidade. Podemos perceber esta visão do autor quando analisamos o princípio do conhecimento como linguagem dentre os onze princípios norteadores da aprendizagem significativa crítica preconizados por ele (Quadro 1). A linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade.

Coerente com a perspectiva vygotskyana, na percepção da aprendizagem significativa crítica, o significado está nas pessoas e não nas palavras, são as pessoas em interação que negociam novos significados. Neste sentido, quando o indivíduo interage com outros, aprende a usar a linguagem como meio de comunicação e como instrumento do pensamento e é neste momento que o pensamento e a linguagem se unem. Nesta união, que se dá pela necessidade de intercâmbio humano, o pensamento torna-se verbal e a fala racional. Assim, segundo esse mesmo entendimento, as funções psíquicas possuem origem nos processos sociais (relações sociais interiorizadas) o que configura o papel essencial da linguagem para os processos de internalização. Nesta perspectiva, a promoção de uma aprendizagem significativa e crítica acaba levando à superação de práticas tradicionais de ensino, como as tradicionais dicotomias, as verdades absolutas, processos isolados e os estados e objetos fixos (MOREIRA, 2005).

Quadro 1. Princípios facilitadores da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica

| Princípios | Descrição |
|--|---|
| 1. Princípio do conhecimento prévio | Para ser crítico de algum conhecimento, o sujeito tem que aprendê-lo significativamente. Para isso, o conhecimento prévio é a variável mais importante. |
| 2. Princípio da interação social e do questionamento | Um ensino centrado na interação entre professor e aluno, enfatizando o intercâmbio de perguntas, tende a suscitar a aprendizagem significativa crítica. |
| 3. Princípio da não centralidade do livro de texto | A questão não é banir da escola o livro didático, mas adotá-lo como único texto dificulta uma aprendizagem significativa crítica. |
| 4. Princípio do aprendiz como preceptor | Tudo o que o aluno recebe, ele percebe e posteriormente decide como representar em sua mente o objeto ou um estado de coisas do mundo. |
| 5. Princípio do conhecimento como linguagem | Tudo o que se conhece numa "disciplina" é inseparável dos símbolos em que ela é codificada. Ensinar química, por exemplo, significa ensinar uma linguagem específica. |
| 6. Princípio da consciência semântica | É necessário entender que são as pessoas que atribuem significado às palavras e que, portanto, estes podem mudar. |
| 7. Princípio da aprendizagem pelo erro | Buscar ou reconhecer o erro é pensar criticamente, é aprender a aprender, encarando o erro como natural e aprendendo através de sua superação. |
| 8. Princípio da desaprendizagem | Aprender a desaprender significa reconhecer o que é relevante ou não, o que pode levar a desconstrução de um conhecimento prévio que impeça a captação de significados. |
| 9. Princípio da incerteza do conhecimento | É necessário que o aluno entenda que as definições que temos hoje são invenções humanas criadas a partir das perguntas que foram feitas até agora, mas estas podem tornar-se incoerentes no futuro. |

| | |
|---|---|
| 10. Princípio da não utilização do quadro de-giz. Da participação ativa do aluno e diversidade de estratégias de ensino | A eliminação do quadro-de-giz leva ao uso de atividades colaborativas que implicam na participação ativa do aluno, fundamental para facilitar a aprendizagem significativa crítica. |
| 11. Princípio do abandono da narrativa | É necessário usar estratégias nas quais os alunos possam discutir, apresentar oralmente ao grande grupo o produto de suas atividades colaborativas, receber e fazer críticas. |

Fonte: Moreira (2010) e adaptado de Ramos e Aquino (2015).

Propomos ainda neste estudo que as mesmas relações estabelecidas até aqui podem ser pensadas quando abordamos os mapas conceituais propostos por Novak (1991, 1997) que visam a representação de modelos mentais idiossincráticos de um indivíduo. Os mapas conceituais diferem dos demais diagramas ou organizadores gráficos pela presença das proposições. Cada proposição é formada pela interligação de dois conceitos por um termo de ligação capaz de expressar claramente a relação conceitual entre eles (DAVIES, 2001). Cabe salientar que no mapa conceitual os conceitos são organizados de forma hierárquica e tem como objetivo responder à uma pergunta focal (CAÑAS; NOVAK, 2006).

Do ponto de vista epistemológico os mapas conceituais foram desenvolvidos tomando como base a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Para este autor, cada indivíduo possui uma estrutura cognitiva hierarquizada que permite a organização do conhecimento em conceitos que por sua vez estabelecem relações através de proposições (AUSUBEL, 2003). Ainda para Ausubel é nesta estrutura que se ancoram os novos conceitos que o indivíduo vai progressivamente internalizando e desenvolvendo novas relações para então modificar ou especificar o conhecimento prévio. O viés humanista da teoria educacional de Novak é adicionado à perspectiva cognitiva de Ausubel quando confere o engajamento ativo e afetivo ao indivíduo durante o processo de aquisição do novo conhecimento (NOVAK, 2010). Esta visão de Novak se alinha às perspectivas de uma formação que torne o indivíduo autônomo dentro do seu próprio processo de aprendizagem. Assim, os mapas conceituais podem ser utilizados no meio educacional como um instrumento capaz de representar os modelos mentais dos educandos.

O processo de diferenciação progressiva é o mecanismo preferencial de construção do conhecimento e neste processo os conceitos mais gerais são especificados em outros conceitos, em níveis hierárquicos específicos, pela adição de exemplos ou detalhes. Por outro lado, a percepção de similaridades de conceitos que aparentemente não possuem relações, mas estão suficientemente diferenciados e estáveis na estrutura cognitiva promove o processo de reconciliação integrativa (AUSUBEL, 2003). Nos mapas conceituais os processos de diferenciação progressiva e de reconciliação integrativa podem ser revelados durante a sua elaboração. Então, mapas que apresentam uma representação em níveis hierárquicos de um conceito mais abrangente e este vai se tornando mais especificado denotam o processo de diferenciação progressiva. Os mapas que apresentam relações entre domínios distintos de conteúdos revelam o processo de reconciliação integrativa. A ligação entre os distintos domínios de conteúdos em um mapa conceitual através de ligações cruzadas estimula não só o processo de reconciliação integrativa como leva níveis criativos de organização cognitiva que dificilmente seriam percebidos sem uma ferramenta que permitisse a exploração visual das articulações construídas (NOVAK, 2010).

Neste cenário, a estratégia de mapeamento conceitual desenvolvida por esse autor traz uma excelente proposição de recurso didático que aponta justamente para a importância das

interrelações entre as ideias. Embora os mapas conceituais sejam muito utilizados na perspectiva de avaliação da aprendizagem de conhecimentos dos estudantes, nos interessa a compreensão do potencial dessa estratégia enquanto recurso de construção significativa e crítica do conhecimento. Tal relação se apoia, em especial, na visão de linguagem para além da expressão dos pensamentos já pré-existentes, mas como constitutiva dos mesmos. Especificamente, o que se quer defender aqui é que utilizando o mapa conceitual, seja como ferramenta de estudo ou de avaliação, os estudantes são levados a um movimento de negociação constante entre seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, a cada decisão que precisam tomar sobre quais conceitos relacionar e que ligações estabelecer. É justamente a ideia de negociação, tão presente em toda articulação teórica aqui desenvolvida, que justifica a proposição desse estudo de que subjaz a todo o processo de construção significativa e crítica do conhecimento um funcionamento inerentemente argumentativo que o promove. É o que propomos que acontece, por exemplo, na construção de um mapa conceitual.

2.2 O PROCESSO ARGUMENTATIVO INERENTE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA E AOS MAPAS CONCEITUAIS

Ao nos apoiarmos na concepção da linguagem como constitutiva do pensamento, também podemos considerar a argumentação e o seu caráter constitutivo da cognição humana, já que a argumentação compreende um tipo específico de discurso que se perpassa na linguagem. Compreendemos a argumentação como discurso que emerge diante da defesa de pontos de vista e da consideração de perspectivas alternativas, instaurando um processo de negociação no qual os pontos de vista em questão podem ser ponderados, revisados e transformados (VAN EEMEREN et. al., 1996; LEITÃO, 2007).

Quando percebemos as relações intensas entre a argumentação e a construção do conhecimento científico dentro do contexto das ciências, podemos apontar aspectos mais específicos que se referem à organização da estrutura cognitiva do indivíduo e a forma crítica com que acontece a aprendizagem deste conhecimento. Este entendimento parte da compreensão de que a própria construção do conhecimento científico permeou a elaboração de questionamentos e hipóteses que necessitavam ser respondidas e defendidas. Diante disto, Moreira (2005) nos direciona no sentido de que para aprender, isto é, para tornar-se um indivíduo ativo e comprometido com a construção de conhecimento é necessária uma disposição. Então, buscamos neste direcionamento uma intersecção que mostra do ponto de vista da argumentação e da ASC, a necessidade do indivíduo estar constantemente disposto a relacionar informações e negociar os significados de forma não literal e não arbitrária. Este pensamento se alinha ao que Moreira (2008) estabelece quanto a necessidade de se ter muitas estratégias e recursos didáticos que juntos possam contribuir para a aprendizagem significativa porque viabilizam a negociação de significados. Assumimos neste sentido que é através do processo de negociação inerente ao processo argumentativo que a ASC se estabelece.

Estudos dentro e fora do Brasil que se interessam em mostrar a relação entre argumentação e construção de conhecimentos têm crescido muito nos últimos anos (LEITÃO 2007, 2011; DE CHIARO; LEITÃO, 2005; DE CHIARO; AQUINO, 2017; JIMENEZ-ALEIXANDRE; BROCCOS, 2015; SASSERON; CARVALHO, 2013; KUHN, 2005). Comum a tais estudos é a compreensão de que a argumentação em contextos educacionais possibilita a ampliação das possibilidades de aprendizagem, utilização e revisão crítica do conhecimento, resultando em maior qualidade do raciocínio e reflexão dos estudantes envolvidos. De forma

mais específica, no presente estudo defendemos que é a própria organização discursiva da argumentação que a torna privilegiada nesse sentido.

Entender que está em curso uma situação de argumentação implica considerar a existência de três elementos, conhecidos em conjunto como unidade triádica (LEITÃO, 2007, 2011), os quais permitem capturar as transformações de posicionamento bem como as atividades cognitivas e metacognitivas do movimento argumentativo: argumento (ponto de vista + justificativa), contra-argumento e resposta. Cada elemento desta tríade contribui de formas específicas no discurso argumentativo (função discursiva), no desencadeamento do processo de revisão de perspectivas (função cognitiva/psicológica) e na (re)construção do conhecimento (função epistêmica).

Vistos de forma mais detalhada, o argumento se constitui de ponto de vista acompanhado de justificativa(s), sendo sua função discursiva a identificação das teses (pontos de vista) e das ideias que lhes dão fundamento; sua função cognitiva se constitui no início do processo de revisão de crenças a partir do próprio referencial; e sua função epistêmica na organização do conhecimento para o indivíduo em determinado momento. Já o contra-argumento, o qual se define como qualquer movimento que coloque o argumento em cheque, apresenta como função discursiva o surgimento da oposição necessária para que a negociação aconteça; sua função cognitiva está em refletir e criticar o conteúdo do argumento; e sua função epistêmica está em reconhecer que existem formas distintas de organizar o conhecimento. Por fim, a resposta consiste na reação à oposição e traz em sua função discursiva tal reação, imediata ou remota, do proponente do ponto de vista inicial (ou de qualquer outra pessoa participante da situação argumentativa que concorde com o proponente inicial); na função cognitiva envolve a tomada de consciência das perspectivas alternativas e de seu impacto na organização do conhecimento; e na função epistêmica evidencia a nova organização do conhecimento, transformada total ou parcialmente, acrescida ou não de novos conteúdos em relação ao argumento inicial.

A relação entre esses elementos confere movimentos de justificação e negociação. Assumindo uma abordagem dialética e epistêmica da argumentação, defendemos que é a presença de diferentes perspectivas, em um processo de negociação de significados, que permitirá uma construção crítica e significativa de novos conhecimentos. A proposta do presente estudo está em olhar também para a perspectiva inversa desse enunciado: podemos falar em uma construção de conhecimentos significativa e crítica justamente porque o que permite essa construção é a negociação entre diferentes perspectivas (subsúncos x novos conhecimentos), sendo tal negociação um processo inerentemente argumentativo. Em acordo com Leitão (2011; 2012), tal construção reflete uma transformação no pensamento, a qual acontece a partir do movimento de revisão de perspectivas, quando o indivíduo avalia os limites e os alcances do próprio conhecimento e das concepções alternativas numa situação de negociação.

Chegamos enfim à relação de todos esses conceitos com a nossa proposta metodológica. Defendemos que a construção do mapa conceitual é uma estratégia pedagógica potencialmente argumentativa e que, por isso, confere a possibilidade de propiciar a construção significativa e crítica do conhecimento. Portanto, na análise da construção de um mapa conceitual, buscamos encontrar o caráter argumentativo proposto como inerente ao processo, para além da ‘tradução do que há de estabilizado’ na estrutura cognitiva do estudante.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Com o objetivo de identificar a ocorrência do diálogo argumentativo e sua potencialidade em promover a construção de conhecimentos químicos de forma significativa e crítica no decorrer da produção de mapas conceituais, dois estudantes do 2º ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da UFPE foram videogravados enquanto produziam seus mapas. Os estudantes foram selecionados de acordo com o nível de *expertise* no que se refere a construção de mapas conceituais, isto é, era importante para esse estudo que os estudantes envolvidos tivessem uma boa compreensão das regras que envolvem a elaboração de um mapa. Desta forma, buscamos um cenário em que o foco das preocupações dos estudantes, no momento da produção, recaísse prioritariamente no conhecimento e não em como se construir um mapa conceitual.

O tema escolhido pela professora foi “Sabonetes” e se deu em função do programa do componente curricular de Química. No momento da coleta foi solicitado aos estudantes que ‘pensassem alto’ no decorrer da construção dos mapas, isto é, que tentassem ir verbalizando seus pensamentos a cada movimento. Houve a tentativa, por parte das pesquisadoras, de interferir o mínimo possível no momento da construção do mapa. Contudo, foram realizadas algumas perguntas sobre certos movimentos (como por exemplo apagar, reescrever, mudar a posição, etc.), apenas nos poucos momentos em que era sentida a necessidade de um maior esclarecimento ou quando os estudantes permaneciam silenciosos e não verbalizavam.

Os vídeos foram transcritos e analisados buscando encontrar os movimentos que caracterizam a argumentação e o impacto deste discurso na construção significativa e crítica do conhecimento dos estudantes. Como unidade de análise da argumentação foi utilizada a unidade triádica de Leitão (2007, 2011): argumento (A), contra-argumento (CA) e resposta (R). Importante lembrar que, para que se constitua um argumento, é preciso que haja um Ponto de Vista (PV) acompanhado de uma ou mais justificativas (J). Para auxiliar na identificação desses elementos foram utilizados como apoio as marcas conversacionais de Marcuschi (1999) e os operadores argumentativos de Koch (2000).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DO MAPA CONCEITUAL COMO PRODUTO FINAL

Na Figura 1 é possível visualizar o resultado final do mapa conceitual de um dos estudantes, aqui denominada Ana, e que será utilizado para demonstrar a análise realizada que permitiu as conclusões ao final apresentadas. Como dito antes, o foco da análise é no processo e não no produto final, embora o mesmo nos ajude a entender a construção do conhecimento do estudante em um momento de estabilização cognitiva. Nesta perspectiva, vamos fazer primeiro algumas considerações sobre o mapa como produto que representa o conhecimento sobre sabonetes de Ana.

Do ponto de vista da construção do conhecimento podemos observar que Ana articula o conceito de Sabonete diretamente e majoritariamente a conceitos químicos. Entendemos que por se tratar de uma intervenção no componente curricular de Química, Ana se sentiu mais motivada para relacionar seus conhecimentos nesta área. O fato de ter sido apresentado para a estudante que, do ponto de vista químico, sabões são produzidos a partir de gorduras ou óleos

pode ter sido uma informação que se estabilizou na sua estrutura cognitiva, tanto que no contexto do sabonete Ana também associa tal informação. O debate sobre uma temática e os posicionamentos que surgem desta prática podem e devem ser inseridos no contexto escolar e naturalmente necessita do aprofundamento de conteúdos curriculares que são fundamentais para estes aspectos. A temática de higiene pessoal por exemplo, que é foco deste estudo, quando bem planejado pode proporcionar a construção do conhecimento de alguns conteúdos específicos da química, como as funções orgânicas, as interações intermoleculares, a síntese orgânica, dentre outros domínios conceituais.

Embora o mapa apresente o processo de diferenciação progressiva, a presença de mais de um domínio do conhecimento nos leva a inferir que o processo de reconciliação integrativa se estabeleceu, mesmo sem a presença de ligações cruzadas no mapa. Percebemos que Ana não se detém apenas ao domínio químico, mas apresenta articulações relacionadas a funcionalidade do sabonete quando aparece no seu mapa conceitos como “produzem espuma”, “hidratar” e “realizam a limpeza”. Discussões sobre contextos em que um determinado conteúdo está inserido, no nosso caso o sabonete, promove a flexibilização do conhecimento, isto é, a visão de uma temática em diversos contextos e propicia a explanação de ideias que são potenciais para a construção de argumentos coesos.

Através da compreensão de que a argumentação é uma atividade social que envolve o diálogo entre diferentes perspectivas e de que a ASC inclui entre seus princípios norteadores (Quadro 1) a interação social e a negociação de significados (MOREIRA, 2008), inferimos que o mapa elaborado por Ana mostra indícios de que o conhecimento construído por ela apresenta como base a criticidade e a reflexão. Estamos buscando mostrar neste estudo como o processo de elaboração de um mapa é eminentemente argumentativo, e não podemos deixar de salientar a importância da argumentação na sala de aula para que um conhecimento possa ser apresentado em várias perspectivas. Isto ocorre porque quando um ponto de vista é defendido, sua trajetória pode gerar resultados diferentes dos propostos inicialmente, ou seja, o estudante constrói seus argumentos baseado nos conhecimentos que adquire, enquanto seu ponto de vista é baseado na percepção crítica que foi desenvolvida ao longo do processo.

Do ponto de vista do processo ensino-aprendizagem, a interação social baseada em questionamentos denota-se em processo argumentativo que deflagra as noções e concepções dos estudantes. Cada nova pergunta formulada pelo professor é uma oportunidade para o estudante buscar não apenas novas informações, mas negociar novas perspectivas sobre o assunto, sendo os conhecimentos construídos, ao longo da dinâmica argumentativa, significativos para o aprendiz. Ana leva para o mapa sua percepção sobre uma discussão sobre as fontes mais baratas para produção de sabões, que certamente lhe foi apresentada. Este contexto socioeconômico parece ter se estabilizado na estrutura cognitiva de Ana, pois ela afirma que “gordura → é a → fonte mais barata para fabricação” que seria um ponto de vista da estudante. Contudo, Ana completa seu raciocínio através da seguinte proposição “fonte mais barata para fabricação → pois é → mais fácil de extrair” que parece ser sua justificativa, o que nos faz inferir que Ana estava argumentando no momento da produção do seu mapa.

Obviamente estamos analisando neste momento um produto final, cuja interpretação está passível de não refletir o movimento realizado no processo de construção do mapa. Contudo, entendemos que os movimentos argumentativos são um meio para o indivíduo expressar sua criticidade e expandir suas concepções, visto que a representação é uma oportunidade de perceber o conhecimento como linguagem, de modo que cada processo possa resultar em aprendizagens ornadas de novos significados.

4.2 ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO MAPA CONCEITUAL

A construção do mapa da Figura 1 perdurou por 50 min e 28 seg. A análise da produção deste mapa conceitual acontecerá a partir da apresentação de alguns recortes dos momentos em que foram identificados os elementos A, CA e/ou R acontecendo na construção do mapa. A sigla CP indica um movimento de ‘contraposição’. Na coluna de Turno (Quadro 2), aparecerá a letra E para identificar a fala da ‘estudante’ e P para quando a fala tiver sido do ‘pesquisador’. A numeração posterior à letra é apenas para demarcar a ordem cronológica das falas dentro daquele recorte específico. A sigla CT significa ‘comentários de transcrição’, feitos em itálico, para adicionar informações presentes nas imagens, mas não na transcrição, as quais merecem ser comentadas para contextualizá-las. Os tempos analisados nas videograções estão devidamente indicados nas legendas de cada quadro.

Quadro 2. Recorte 1, sobre as fontes de fabricação do sabonete (00:04:24 a 00:05:20)

| Turno | Transcrição literal | Elemento |
|-------|--|----------|
| E1 | É... além do óleo, também pode ser utilizada a gordura, que é uma fonte mais barata... que é uma fonte mais barata para a fabricação do sabonete | PV |
| E2 | que no caso seria mais o sabão porque o sabonete, como eu já disse, ele... é mais pra ser usado no corpo e o sabão é... por ter uma, uma composição mais barata, pode ser usado em outras variedades | CA |
| CT | <i>Apesar de considerar que estava falando do sabão e não do sabonete, mantém a informação</i> | |

Fonte: elaborado pelas autoras

O recorte acima refere-se a um momento da construção do mapa em que Ana estava refletindo sobre as fontes de fabricação do sabonete. É possível perceber em E1 que a estudante se posiciona quanto a duas fontes possíveis, o óleo e a gordura e, complementando seu ponto de vista sobre a última, ela adiciona a informação sobre o seu custo. Não é possível observar aí a formação de um argumento ainda, já que não há justificativas presentes em sua construção.

No entanto, um interessante movimento aparece na continuidade, em E2, quando um discurso de oposição aparece em sua fala. O termo ‘no caso’ demarca uma mudança no curso iniciado anteriormente, abrindo espaço para uma compreensão diversa da anterior. É como se uma outra voz a interpelasse, discordando do posicionamento anterior e trazendo uma contraposição, quando ela interrompe o curso iniciado para se autocorriger. Ana desloca a ênfase da fonte antes atribuída ao sabonete para o sabão, utilizando o uso do marcador conversacional ‘mais’. A contraposição vem acompanhada de uma justificativa, claramente destacada pelo uso do operador argumentativo ‘porque’ (KOCH, 2000), formando assim um contra-argumento. Entretanto, na negociação entre as diferentes perspectivas apresentadas por Ana, a não retirada da fonte ‘gordura’ denota como resposta a possibilidade encontrada pela estudante de permitir informações relacionadas ao sabão na construção do mapa conceitual do sabonete. Esse movimento de manutenção da informação, ainda que anteriormente questionada por ela própria, indica a possibilidade de conciliação entre as informações divergentes.

A temática relacionada aos produtos de higiene pessoal foi abordada, na sala de aula, através da estratégia de leitura dos rótulos de sabonetes comerciais. Através deste recurso os estudantes tiveram acesso aos componentes químicos que constituem o produto. Então foi apresentado para o grupo como estes componentes reagem para formar o sabão que por sua vez se transforma em sabonete. Neste cenário, o sabonete se tornou, no mapa de Ana, um exemplo ou aplicação mais específica da reação de saponificação, ou seja, o processo de diferenciação progressiva passa a ser predominante nesta etapa. Além disso, também foram abordados nesta estratégia os fatores que contribuem para a qualidade de um sabonete e suas características em relação ao pH. Esta discussão parece ter contribuído para a construção argumentativa de Ana na produção do seu mapa, conforme ilustra o Quadro 3.

Quadro 3. Recorte 2, sobre as variações de pH dos sabonetes (00:05:31 a 00:07:48)

| Turno | Transcrição literal | Elemento | |
|-------|---|-------------|---|
| E1 | E possui variações de pH que podem ressecar e causar uma descamação é... gradativa da pele | PV | A |
| E2 | pois é... ele... é... deixa eu ver... se ele tiver um pH muito básico | J | |
| P1 | O que foi que tu ficaste em dúvida aí? | Pedido de J | |
| E3 | Se é realmente o... se é realmente se... ele... agride mais... se o... é... quando o sabonete tem o pH básico, e pelo que eu sei é... nossa pele tem um... um caráter mais ácido então quanto mais básico o sabonete é, mais ele degrada mais a nossa epiderme aí são preferíveis sabonetes de... de caráter neutro e hidratante. | A | |

Fonte: elaborado pelas autoras

Os recortes mostrados no Quadro 3 são caracterizados pela presença de inúmeros momentos de pausa e hesitação na construção de Ana sobre as variações de pH dos sabonetes. Dentro da sequência didática proposta para o estudo de produtos de higiene pessoal que gerou as discussões sobre sabonete, o pH da pele e seus desdobramentos foram os primeiros conceitos trabalhados para que pudessem ancorar os conceitos sobre as características dos produtos industriais. A ideia era estabelecer uma linha de construção de conhecimento que tivesse lógica e que este conhecimento biológico (pH da pele) pudesse ser utilizado para justificar as aplicações químicas dentro de um contexto socioeconômico como a produção de sabonetes.

Por outro lado, pausas e hesitações no discurso são fortes marcas de autorregulação do pensamento, provenientes de movimentos de autorreflexão. Em E1 Ana inicia seu posicionamento e o complementa, refletindo sobre a justificativa em E2, formando assim um argumento. O pesquisador, percebendo a hesitação presente em sua construção, procura explorar mais o momento questionando sobre a dúvida presente. Ele marca seu movimento discursivo como um pedido de justificativa, que poderia ser entendido como: 'justifique sua hesitação'. Ao ser solicitada a dar uma justificativa, Ana é levada a repensar as bases nas quais construiu seu argumento já que as mesmas não foram consideradas suficientes pelo seu interlocutor. Repensar essas bases conduz Ana para um movimento de metapensamento (metacognição), já que não é mais o conteúdo 'variações de pH' o foco da sua reflexão, mas sim, os seus próprios pensamentos sobre esse conteúdo. Esse é um movimento bem mais sofisticado em termos de habilidade de raciocínio, pois demanda uma construção crítica, reflexiva e significativa do conhecimento em questão. Isso porque, construir uma resposta à demanda do interlocutor, exige de Ana uma negociação entre sua justificativa anterior em E2 e a busca de novos elementos que precisa agregar para ser convincente. Em E3, mesmo que ainda hesitante, Ana traz novas informações químicas de forma bem mais explicativa, denotando o movimento de esforço em compreender a relação antes apenas declarada, mas agora explorada em um argumento bem mais elaborado. Este movimento constitui, ao nosso ver, uma dinâmica que revela principalmente o princípio do conhecimento como linguagem da ASC (Quadro 1). Os conhecimentos provavelmente foram construídos por Ana através dos diversos tipos de linguagens que lhe foram apresentados e provavelmente foram processados de forma não literal.

Já o recorte mostrado no Quadro 4 chama a atenção por dois movimentos crítico-reflexivos intimamente relacionados em curso: a) a reflexão sobre a localização e relações estabelecidas dos componentes já presentes no mapa com a nova informação 'álcool' e b) o movimento crítico-reflexivo e significativo de construção da compreensão conceitual da estudante. É possível perceber o movimento de construção significativa na elaboração do argumento relacionado à mistura do álcool com a glicerina. Esse movimento se dá, pois, em uma negociação clara sobre onde inserir o conteúdo 'álcool' e com o quê melhor relacioná-lo. As hesitações e pausas presentes, inclusive o grande intervalo de 4 min entre E7 e E8 denotam que o conhecimento químico em questão não deixou de estar sendo criticamente elaborado ao longo dos movimentos de argumento e contra-argumento que caracterizam a construção do mapa nesse momento. O conteúdo volta, mesmo que sem causar alterações refletidas na escrita, denotando a reflexão crítica e significativa em curso.

A noção de que existe um conhecimento que pode justificar outro, no caso o álcool, parece modificar a forma como Ana visualiza a constituição química do sabonete. Esta subjetividade, que é essencialmente crítica, acompanha a estruturação de conhecimentos ao passo que novos conceitos são integrados tornando o novo conhecimento mais complexo à medida que se constitui na linguagem e suas representações, que no nosso caso é o mapa conceitual. Podemos constatar este pensamento quando Ana hesita tentando entender como o álcool contribui para a reação de saponificação que, em seu fundamento, não precisa destes compostos químicos para

acontecer. Os movimentos de dispor o conceito ‘álcool’ em determinado lugar, depois apagá-lo e inseri-lo em outro lugar caracterizam claramente um ciclo argumentativo, composto de todos os seus elementos A, CA e R, identificados por operadores argumentativos clássicos recorrentes em suas falas como o ‘eu acho que’ e o ‘porque’. É esse movimento que oportuniza a reflexão crítica e os movimentos de autorregulação, os quais impulsionam o exercício de uma aprendizagem significativa crítica.

Quadro 4. Recorte 3, sobre a mistura entre o álcool e glicerina e o posicionamento da palavra ‘Álcool’ no mapa (E1/E7 - 00:11:00 a 00:13:42) (E8 - 00:17:43 a 00:18:11)

| Turno | Transcrição literal | Elemento |
|-------|--|----------|
| E1 | Acabei de lembrar que um fator de adição... eu acho que antigamente não se adicionava o... | PV |
| CT | <i>Começa a escrever a palavra ‘Álcool’ na parte superior do lado esquerdo do mapa, acima de ‘retira a sujeita e o óleo, mas ao escrever ‘Ál’, apaga e diz:</i> | |
| E2 | Acho que isso aqui vai na, na parte... de dos componentes... | CP |
| CT | <i>Começa agora a escrever ‘Álcool’ só que agora abaixo de NaOH</i> | |
| E3 | É o álcool é... que faz com que é... como posso fazer? Como posso dizer? É.. é pra deixar o sabão glicerinado. | A |
| E4 | Acho que eu vou colocar aqui | R |
| CT | <i>Nesse momento volta ao primeiro local onde havia começado a escrever ‘álcool’ e escreve lá ‘glicerinado’</i> | |
| E5 | Com a palavra de ligação aqui ‘pode’, ‘pode ser’ glicerinado quando o álcool está presente porque eu não lem..., eu não lembro ao certo, mas acho que ele, eu não sei, dá como se fosse uma, uma liga a mistura quando se tem glicerina. | A |
| E6 | E é só uma coisa mais atual porque antigamente os sabonetes não iam ser glicerinados nem nada | A |
| CT | <i>Nesse momento escreve como palavra de ligação saindo do ‘glicerinado’, ‘com adição do’ e escreve a palavra ‘Álcool’ de novo. Aí vai lá embaixo na palavra ‘Álcool’ que havia escrito antes e apaga, dizendo:</i> | |
| E7 | Como eu já escrevi álcool aqui eu vou colocar é... ‘essência’ de variados tipos que conferem um odor | CA |
| CT | <i>E escreve depois de odor ‘ao sabonete’ e passa para outras questões e inicia a inserção das palavras de ligação e das setas. 4 min se passam e quando chega na seta que liga ‘glicerina’ e ‘álcool’, Ana fica pensativa e volta a falar do tema</i> | |

| | | |
|----|--|---|
| E8 | Eu talvez acrescente alguma coisa do álcool, qual é a função dele, mas eu não tenho certeza se ele... eu não sei como falar se ele faz a liga entre os componentes que eu já falei, entre a base é... e o óleo também. Eu não sei como falar (incompreensível) | A |
| CT | <i>E não acrescenta mais nada</i> | |

Fonte: elaborado pelas autoras

Cabe salientar que do ponto de vista químico sabões e sabonetes são produzidos a partir da mesma matéria prima, óleos ou gordura (que foi explicitamente apresentado no mapa), na presença de uma base forte como hidróxido de sódio (representado por Ana no mapa por sua fórmula química NaOH) através de uma reação de saponificação. Embora Ana tenha apresentado estas substâncias em domínios diferentes no mapa, infere-se que o conhecimento sobre esta reação foi desenvolvido. Também foi observado que Ana identifica a glicerina corretamente como um produto da reação de saponificação mesmo que não seja de forma declarada, pois ela assume que um sabão pode ser glicerinado como produto final. Por outro lado, a estudante apresentou pouca compreensão a respeito da glicerina pertencer ao grupo funcional do álcool. Conforme pode ser visto em E3 e E8, Ana parece tentar articular a glicerina com o álcool, contudo este caminho escolhido não contempla a simples relação conceitual de que a glicerina é um exemplo de álcool. Então assumimos que nem toda justificativa é conhecimento suficiente para se sustentar um argumento e que nossas discussões sobre o tema serão necessárias para que os conhecimentos sobre sabonetes e seus contextos se estabilizem de maneira mais clara para Ana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento conceitual é uma ferramenta que organiza o conhecimento e o representa e sua produção pode levar o indivíduo a um alto nível de aprendizagem significativa. Para além da aprendizagem significativa, buscamos enfatizar neste estudo como a aprendizagem significativa crítica (ASC) é desenvolvida no processo de elaboração de um mapa conceitual. Em conformidade, buscamos apontar as bases da ASC e a linguagem foi evidenciada como essencial no processo de construção de significados. Além da linguagem como constitutiva do conhecimento pudemos relacionar os princípios da ASC e os aspectos desencadeados pela argumentação, de modo que nos foi possível propor uma interface de habilidades cognitivas. Tal interface nos permitiu caminhar por entre as relações dos marcos teóricos presentes neste estudo no sentido de viabilizar a análise da construção de um mapa conceitual como um processo inerentemente argumentativo e impulsionar um novo olhar sobre a utilização desta ferramenta no contexto educacional.

Os recortes apresentados neste estudo são uma pequena parte de tantos outros episódios em que puderam ser observadas as relações entre o movimento argumentativo e a aprendizagem acontecendo de forma significativa e crítica. Por ser a argumentação um movimento claro de negociação entre diferentes perspectivas, o que pôde ser demonstrado nas análises aqui apresentadas, é que a construção de um mapa conceitual implica num funcionamento argumentativo e se constitui em terreno fértil para que a aprendizagem aconteça de forma significativa. Mais do que isso, a dimensão axiológica da argumentação, que se caracteriza pela tomada de posição de quem a exercita, indica claramente que essa aprendizagem envolve a

criticidade dos participantes. Estes não podem, diante da situação discursiva assumida, nem deixar de relacionar os conhecimentos em curso, nem muito menos não assumir uma posição crítica sobre os mesmos, nos autorizando falar, portanto, de uma aprendizagem significativa crítica. Os conceitos químicos trazidos em pauta não foram apenas citados em decorrência de um movimento de recordação, mas sim negociados para construir relações significativas entre eles. Tais relações foram construídas via argumentação, em função das exigências do gênero Mapa Conceitual, que precisa ser amplamente refletido de forma crítica - as marcas de hesitação bem como a presença dos elementos que caracterizam a argumentação não nos deixam dúvidas sobre isso.

Neste contexto, a argumentação como um movimento no processo de construção de mapas conceituais, permite ao educando verificar seus próprios erros e através deles construir acertos. Ainda permite que o estudante se torne detector de erros, sendo esta revisão um aspecto metacognitivo importante para a construção de conhecimentos. A regulação e sofisticação de estratégias que o próprio estudante utiliza para pensar sobre um objeto e sobre os modos de pensamento, se tornam parte constitutiva do pensamento reflexivo, sendo a argumentação uma ferramenta mediadora indispensável para esta constituição. Em paralelo a isso, destacam-se os processos de reorganizações de algumas relações entre conceitos, que acontecem à medida que novas experiências argumentativas são desenvolvidas, na elaboração do processo dialógico que estabelece movimentos entre argumentos e contra-argumentos, resultando em conclusões diferentes daquelas anteriormente propostas e que naquele momento não satisfaziam as expectativas do mapeador.

Todas essas reflexões nos permitem propor o estudo dessa interface entre Argumentação e ASC como um campo promissor. Nosso horizonte é que nossas salas de aula se constituam em um ambiente propício à formação de cidadãos críticos e reflexivos em relação ao conhecimento e ao mundo em geral do qual fazem parte e contribuem com sua construção.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. Re-examining the foundations for effective use of concept maps. In: Second International Conference on Concept Mapping, San Jose, Costa Rica, 2006. NOVAK, J.D. CAÑAS, A. J. (Eds.) **Proceedings**...San Jose: Universidad Costa Rica, 2006.

DAVIES, M. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? **Higher Education**. vol. 62, n.3, p. 279-301, 2011.

DE CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

DE CHIARO, S.; AQUINO, K. A. S. Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. **Educação e Pesquisa**. v. 43, n. 2, p. 411-426, 2017.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Revista Ensaio**. v. 17, n. Especial, p. 139-159, 2015.

KOCH, I. V. **A inter-ação pela linguagem**. São Paulo: Contexto, 2000.

KUHN, D. **Education and thinking**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005

LEITÃO, S. Processos de construção do conhecimento: a argumentação em foco. **Pró-Posições**. v. 18, n. 3, p. 75-92, 2007

_____. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: LEITÃO, Selma; DAMIANOVIC, Maria Cristina (Org.). **Argumentação na escola**: o conhecimento em construção. Campinas: Pontes Editora, p. 13-46, 2011.

_____. O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente. **Uni-pluri/versidad**. v. 12, n. 3, p. 23-37, 2012.

MARCHUSCHI, I. A. **Análise da conversação**. São Paulo: Ática, 1999.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e aprendizagem significativa. **Cadernos de Aplicação**. v. 11, n. 12, p. 143-156, 1998.

_____. Aprendizaje Significativo Crítico. **Boletín de Estudios e Investigación**, n. 6, p. 83-101, 2005.

_____. Negociação de Significados e aprendizagem significativa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 2, p 2-13, 2008.

_____. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2010.

NOVAK, J. D. Clarify with concepts maps. **The Science Teacher**. v. 58, n.7, p. 45-49, 1991.

_____. **Clarify with concepts maps revisited**. Proceedings of the International Meeting on Meaningful Learning. Burgos, Spain, p. 15-19, 1997.

_____. **Learning, creating, and using knowledge**: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. Nova Iorque: Routledge, 2010.

RAMOS, P. S.; AQUINO, K. A. S. Ações na parte diversificada do currículo: um relato de experiência na perspectiva de uma aprendizagem significativa crítica. **Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, v. 1, p. 240-249, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aulas de ciências. **Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 169-189, 2013.

VAN EEMEREN, F. H. et al. **Fundamentals of Argumentation Theory**: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.