

O processo argumentativo na construção de mapas conceituais e suas relações com a aprendizagem significativa crítica no ensino de ciências

The argumentative process in the concept maps building and its relation to critical meaningful learning in the science teaching

Lívia da Silva dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco
fisica.liviasantos@gmail.com

Sylvia Regina de Chiaro Ribeiro Rodrigues

Universidade Federal de Pernambuco
chiaro@hotlink.com

Resumo

Esse estudo propôs analisar o processo argumentativo na construção de mapas conceituais e suas relações com a Aprendizagem Significativa Crítica no âmbito do ensino de ciências. Foram analisados movimentos de argumentação na elaboração de um mapa sobre os "Efeitos da gravidade sobre o nosso organismo" feito por estudantes provenientes de três diferentes grupos formados em um momento anterior da atividade proposta. Os resultados mostram que o caráter eminentemente argumentativo da elaboração dos mapas conceituais nos leva a compreender essa atividade como significante estratégia de ensino e aprendizagem em situações em que a integração de conceitos entre disciplinas de maneira significativa e crítica seja o objetivo.

Palavras-chave: mapa conceitual, argumentação, aprendizagem significativa crítica, ensino de ciências, interdisciplinaridade.

Abstract

This study proposed analyzing the argumentative process in the construction of concept maps and their relationships with Significant critical learning in science education. Movements of argument were analyzed in the preparation of a map on the "effects of gravity on our body" made for students from the three groups formed at an earlier time from the proposed activity. The results show that the eminently argumentative nature of the elaboration of conceptual maps, leads us to understand this activity as meaningful learning and teaching strategy in situations where the integration of concepts between significant and critical disciplines is the goal.

Key words: concept map, argumentation, critical meaningful learning, science teaching, interdisciplinarity.

Introdução

Este estudo parte do interesse no desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem que possibilitem o diálogo entre as disciplinas das ciências da natureza no ensino médio, visando uma aprendizagem significativa e crítica nessa área. Esse interesse surgiu de experiências anteriores em aulas do ensino médio, nas quais foi possível perceber a passividade com que os estudos nas disciplinas de ciências são conduzidos, raramente sendo construídas relações interdisciplinares entre os conceitos nelas estudados.

Tendo em vista que muitos dos conceitos estudados na Física são também objetos de interesse da Química, estão modelados nas aulas de matemática, são de interesse da Biologia e muitas vezes são abordados em períodos muito próximos do ano letivo, faz sentido que o professor considere os conhecimentos prévios que os alunos trazem de outras disciplinas para que a construção dos novos conhecimentos passe por relações, conflitos e conexões com os anteriores e os faça se estabelecer na estrutura cognitiva dos estudantes significativamente.

Para Ausubel (2003), quando os novos conhecimentos apresentados aos estudantes são potencialmente significativos e se relacionam de maneira não arbitrária e não literal (ou seja, de maneira lógica e não aleatória) com seus conhecimentos prévios – que ele chama de subsunçores – esses últimos servem de ancoragem para as novas ideias e aí existe um processo de aprendizagem significativa.

Vemos na integração das disciplinas de ciências a possibilidade de uma aprendizagem significativa na medida em que relações não arbitrárias entre os conceitos nelas estudados resultam na construção de conhecimentos com sentido associado, ao contrário de memorizações aleatórias que, por não estabelecerem relações lógicas com a realidade, facilmente podem ser confundidas ou esquecidas e, ainda, perpetuar ideias erradas.

Atividades que proporcionem o movimento de relacionar esses conceitos interdisciplinares são, sobretudo, potencializadoras da Aprendizagem Significativa Crítica de que trata Moreira (2010) na medida em que nelas o discente pode abandonar o posicionamento passivo e se posicionar criticamente, podendo propor afirmações e opiniões, justificativas e pontos de vista, acerca de questões da ciência, que se alicercem em bases igualmente científicas, que são os conhecimentos prévios oriundos de outros ramos da ciência.

Como estratégia de ensino e aprendizagem que busque integrar diferentes conceitos das disciplinas de ciências, esse estudo traz a construção de mapas conceituais e se propõe a analisar o processo argumentativo inerente à sua elaboração identificando que relações esse processo tem com uma Aprendizagem Significativa Crítica no âmbito do ensino de ciências.

Desenvolvimento

Papel da atividade argumentativa para o processo de Aprendizagem Significativa Crítica (ASC)

Quando se fala em reflexão crítica, uma concepção particular de Aprendizagem Significativa

– trazida por Moreira (2010) – está em questão. Nela, mais do que considerar os conhecimentos prévios do aluno como ancoragem para os novos (AUSUBEL, 2003), o professor deve ter em mente que a negociação de significados entre eles deve acontecer de maneira crítica e que, portanto, as condições segundo as quais a aula será conduzida e a forma como os conhecimentos canônicos serão compartilhados entre professor e alunos podem ser determinantes nesse movimento.

Segundo Moreira (2010), numa aula onde a ASC é o objetivo, o aluno deve ser ativo. Ele deve aprender a negociar significados, a ser crítico e aceitar críticas, abandonando a prática de aceitar acriticamente a narrativa do professor. Nesse sentido, o professor deve se empenhar na promoção de um ambiente onde os alunos pensem reflexivamente, negociem significados entre si, discutam ideias, agindo ele como mediador dessa negociação.

A negociação de significados revela a indissociabilidade existente entre a atividade argumentativa e a construção do conhecimento de maneira significativa e crítica. Mas, além disso: vê-se que a forma como a argumentação é trazida para a sala de aula também tem influência nesse processo. Por mais que o professor seja capaz de estabelecer conexões entre conteúdos e articular bem ideias se utilizando de momentos de argumentação, tais ideias podem ser melhor aprendidas significativa e criticamente quando da promoção de atividades específicas que exercitem a capacidade de argumentação dos discentes e aumentem as possibilidades de geração de novas ideias e formas de pensamento.

Para Leitão (2011), o trabalho com argumentação em sala de aula demanda do professor disposições e ações específicas. Ela destaca que, além de se dispor a trabalhar com argumentação em sala de aula, o professor deve manter sempre empenho e atenção no desenvolvimento de atividades de argumentação, sobretudo não deixando passar oportunidades de argumentação sejam elas espontâneas ou intencionais.

O professor pode, além de articular ideias trazidas de aulas anteriores de outra disciplina – sem necessariamente fazer menção direta a ela – dar espaço e mediar uma negociação de ideias, tanto entre aluno e professor, como entre os alunos, dando oportunidades de discussão de ideias e tomada de posicionamentos críticos entre os discentes, o que propõe a teoria da ASC. Esse movimento argumentativo propicia ao aluno se posicionar sobre questões propostas pelo professor, formular e expor argumentos que defendam seu posicionamento e, os considerando, o professor pode formular contra-argumentos no sentido de testar ou modificar as concepções iniciais do aluno. Quando o aluno se posiciona sobre ideias ele intrinsecamente está fazendo especulações e buscando soluções lógicas para elas, o que é importante na área de ciências naturais.

Por outro lado, levando em consideração as ações específicas e as oportunidades de argumentação propositalmente criadas de que trata Leitão (2011), o professor pode propor atividades específicas que propiciem momentos planejados de argumentação e de integração entre as disciplinas de ciências, como a construção de mapas conceituais, objeto de interesse desse estudo.

O processo argumentativo na construção de mapas conceituais e suas relações com a aprendizagem significativa crítica no ensino de ciências

Mapa conceitual é o nome dado a uma ferramenta gráfica utilizada na representação e

organização dos conceitos que constituem o conhecimento. Nela, os conceitos são normalmente enquadrados em retângulos ou círculos e são relacionados entre si através de linhas sobre as quais se escrevem palavras ou frases de ligação, que revelam que tipos de relações são estabelecidas entre esses conceitos (CAÑAS; NOVAK, 2010).

A proposta de construção de mapas conceituais surge com Novak, por volta de 1972, revelando um caráter avaliativo, a partir do qual o sujeito interessado em analisar o conhecimento de outrem pode fazê-lo investigando que relações entre conceitos são feitas por meio da representação grafada nesses mapas, o que inevitavelmente constitui uma de suas aplicabilidades. Mais do que avaliação do conhecimento e da aprendizagem, vê-se nesses mapas a possibilidade de avaliar se há um movimento de ASC.

Segundo Moreira (1997), outras finalidades, além da avaliativa, podem ser atribuídas à construção dos mapas conceituais no contexto escolar, tais quais estratégia de planejamento de aulas e cursos – no sentido de que o próprio professor pode construí-los no intuito de mapear os conceitos do currículo a serem trabalhados – ou como estratégia didática, na medida em que o professor pode construir mapas conceituais para mostrar aos seus alunos as possíveis relações entre os conceitos que vai apresentar. Segundo esse autor, quando os alunos se engajam na construção de mapas conceituais, utilizando essa técnica para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, ela serve como o que ele chama de "recurso de aprendizagem".

Percebe-se que, enquanto recurso de aprendizagem, há um processo eminentemente argumentativo envolvido na construção de mapas conceituais, uma vez que o movimento de estabelecer relações entre conceitos, seja atribuindo palavras ou frases de ligação que tenham sentido claro para o(s) autor (es), seja na tomada de decisão sobre a alocação de conceitos em uma ou outra região do mapa – próximo a esse ou aquele conceito – dá margem para uma negociação de ideias característica da teoria de argumentação trazida por Leitão (2011). Assim, se o(s) autor(es) do mapa dialogam entre si (ou, no plano intrapessoal, consigo mesmo) para decidir que relações existem entre determinados conceitos, havendo posicionamentos acerca de pontos de vista no sentido de torná-los aceitos, pontos de vista contrários e respostas a esses últimos, há um movimento de argumento – contra-argumento – resposta que constitui argumentação.

A elaboração de mapas conceituais é uma importante estratégia para a construção de uma ASC já que essa última trata das relações estabelecidas entre os conceitos que constituem os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos, quando se dão de maneira crítica, e que os conceitos mapeados podem ser tanto esses conceitos já existentes na cognição do estudante quanto os novos. Mais que isso: mapas conceituais estimulam que esses conceitos sejam relacionados de maneira lógica e com determinado grau de clareza já que, para que as palavras de ligação que unem esses conceitos sejam graficamente determinadas, essas relações devem estar mentalmente claras para os estudantes.

Em síntese, a elaboração de mapas conceituais revela um processo eminentemente argumentativo que é indissociável da ASC, o que os torna uma estratégia de ensino e aprendizagem importante em contextos onde uma aprendizagem significativa e crítica é o objetivo, sobretudo no âmbito do ensino de ciências. Tendo como base esses pressupostos, este estudo buscou analisar empiricamente o exercício da argumentação na construção de mapas conceituais e verificar nela movimentos característicos de uma ASC em uma aula de Física.

Metodologia

As atividades de elaboração de mapas conceituais analisadas nesse estudo foram produzidas em uma turma de primeiro ano de uma Escola Estadual de Referência em Ensino Médio do Recife durante aulas cedidas ao Pibid de Física da Universidade Federal de Pernambuco. Na ocasião, o conteúdo conceitual discutido nas aulas normais de Física era movimento vertical, o qual já introduz conhecimentos relacionados à gravidade na medida em que o aluno é levado a entender que objetos, quando abandonados a uma determinada altura, adquirem uma aceleração – a aceleração da gravidade – e, posteriormente, que essa aceleração se deve a uma força de atração exercida pela terra nesses objetos. Assim sendo, não havia a intenção, na execução dessa atividade, de introduzir as ideias mais gerais da Gravitação Universal dos Corpos, mas de aproveitar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da gravidade, enquanto força exercida em objetos que se situam nas mediações de corpos com diferentes intensidades de atração gravitacional, na análise do tema proposto, por meio da elaboração de mapas conceituais.

As atividades, que tiveram como problemática central o tema "Efeitos da gravidade sobre o nosso organismo" se dividiram em três momentos. No primeiro, a professora (e autora desse estudo) reuniu toda a turma em um grande círculo e deu início a uma atividade discursiva no intuito de situar a problemática e levantar questionamentos que evidenciassem, nas respostas dos alunos, a presença de subsunçores relacionados ao tema. A atividade discursiva foi guiada por problematizações e questionamentos e culminou na proposta temática, quando a professora sugeriu que as questões, ideias e conceitos emersos poderiam ser considerados na elaboração de mapas conceituais.

Posteriormente, os estudantes foram divididos, de forma aleatória, em três grandes grupos (Verde, Amarelo e Salmão) e cada grupo recebeu um artigo relacionado ao tema "Efeitos da gravidade sobre o nosso organismo". Embora os três artigos tivessem vários pontos em comum, cada um trazia conceitos bem característicos de determinadas áreas de ciências: o artigo destinado ao grupo Verde fazia referência a vários conceitos estudados em Biologia (células, mitocôndrias, membrana celular). Já o do grupo Amarelo trazia conceitos estudados em Física (força, pressão, gravidade) e o texto designado ao grupo Salmão fazia referências às reações químicas que acontecem nas células musculares. Esses textos foram propostos como norteadores das atividades seguintes e não houve nenhum critério específico para a determinação de quais grupos trabalhariam com quais textos. A única condição nesse primeiro momento era que cada grupo trabalhasse apenas com o texto que recebeu e com conhecimentos prévios. No segundo momento, foi proposto que cada grupo, tendo realizado a leitura do texto, elaborasse um mapa conceitual.

O terceiro momento consistiu da elaboração de um único mapa conceitual por um grupo formado por estudantes oriundos dos grupos anteriores. A professora solicitou que pelo menos três alunos de cada equipe se voluntariassem para integrar esse novo grupo. O objetivo desse momento foi propiciar a emergência de uma atividade argumentativa, na qual conceitos característicos das diferentes disciplinas pudessem emergir e se relacionar (interdisciplinaridade) e argumentos, contra-argumentos e respostas pudessem contribuir para a negociação de significados, entre os membros do grupo, na decisão da alocação desses conceitos no mapa e dos elementos de ligação entre eles.

Uma vez que o objetivo desse estudo é analisar a ASC no âmbito das ciências a partir do exercício da argumentação na elaboração de mapas conceituais, esta análise enfocará apenas o

terceiro momento, quando há, de fato, a elaboração de um mapa conceitual utilizando conceitos interdisciplinares.

O critério adotado nesse estudo se baseia na análise – fundamentada no estudo de *marcadores conversacionais* (MARCUSCHI, 1999) e de *operadores argumentativos* (KOCH, 2000) – das transcrições de discussões dos estudantes no momento da elaboração desses mapas. Os marcadores conversacionais são recursos verbais, não-verbais, ou supra-segmentais que podem sinalizar, na conversação, o papel, o posicionamento, as ações e as intenções dos interlocutores. Os operadores verbais, que podem ser apenas expressões como "an", "né", não necessariamente agregam informações à conversação, mas podem situar o posicionamento do interlocutor nela. Já os recursos não-verbais, como gestos e interrupções, podem sinalizar a existência de alguma espécie de contato entre os interlocutores. Os supra-segmentais, como pausas e tom de voz, são igualmente relevantes porque podem sinalizar momentos de planejamento verbal ou de organização do pensamento. Já os operadores argumentativos são elementos gramaticais que sinalizam o caráter argumentativo de determinados enunciados dos falantes. A depender do elemento gramatical, eles podem somente indicar a característica argumentativa do enunciado ou ainda determinar sua força. Nesse sentido, buscou-se analisar nas falas, gestos e atitudes dos estudantes na elaboração dos mapas, sinais de elementos de argumentação que indicassem o caráter eminentemente argumentativo dessa atividade.

Os símbolos utilizados nas transcrições aqui analisadas seguem a seguinte convenção: (incompreensível) para falar não compreendidas, () para dúvidas ou sugestões, [[para falas simultâneas, [para sobreposição de vozes, [] para sobreposições localizadas, (+) ou (4.0) para pausas – onde o número entre parênteses sinaliza o tempo da pausa, em segundos, / para falas bruscamente truncadas ou interrompidas, :: para alongamento de vogal, /.../ para trechos cortados. Para preservar a identidade dos estudantes, seus nomes foram substituídos pela inicial do grupo que integrou no segundo momento de atividades, seguido de uma vogal maiúscula. Assim, por exemplo, **V_B** entende-se como aluna **B** do grupo **Verde**.

Análise dos dados

Análise do processo argumentativo na elaboração de mapas conceituais: terceiro momento de atividades

A discussão se dá após os alunos decidirem iniciar o mapa centralizando o conceito "gravidade" e dispondo os conceitos "ausência" e "presença" em lados opostos, sugerindo que as futuras associações seriam feitas em dois ramos. O trecho se inicia em um momento em que os estudantes discutiam que conceitos estariam associados à presença de gravidade:

[T23]V_D: Ganha movimento? ((sugerindo possível relação entre conceitos do mapa))

[T24]A_F: Movimento?Ganha movimento e tipo (incompreensível)

[T25]S_B: Não, mas tipo/

[T26]A_E: E o bom funcionamento/

[T27]S_A: [[Faz o corpo funcionar

[T28]S_B: Ó (+) com a grav/ sem a gravidade a gente tem movimento também

[T29]A_F: Mas a gente tem mui/ quase (+) relativamente quase nada

[T30]A_E: [Sim mas (+) enfim gente...

[T31]P: Continua...

[T32]A_F: Porque tipo quando/

[T33]A_E: [(no) sentido que eu tou querendo falar é que a gente ganha o nosso:: movimento,
não só movimento, tipo o funcionamento normal do nosso corp/

[T34]A_F: Livre arbítrio (+) tipo não ficar pulando de um lado pra outro?

[T35]A_E: [não]

[T36]A_E: Não (+) não movimento (+) a gente ganha o:: funcionamento do nosso corpo

[T37]V_B: [funcionamento do nosso organismo, é
isso que tá querendo dizer?

[T38]A_E: É (+) do nosso corpo/

[T39]S_B: [(Pronto) (+) funcionamento do nosso organism/ não mas tipo (+)

[T40]A_E: Não (+) do corpo minha gent/

[T41]V_B: Do corpo, do organismo, do movimento e por aí vai

[T42]S_B: [[Calma (+) na (+) na ausência da Gravidade (+) na ausência da Gravidade isso
também funciona (+) se não/

[T43]A_E: Sim, mas perde você (+) olha (+) (exemplo) o sangue (você) fica com
(incompreensível) por cento de perda/ É só você chegar lá

[T44]S_B: [Calma (+) a
gente tem / a gente tem que fal/ aí a gente tem que chegar na palavra certa (+) o problema
é esse (+) porque a gente vai/ ganha movimento na/ e na ausência da Gravidade a gente
também tem movimento

É possível observar o início de um ciclo argumentativo já no turno [T25], quando S_B inicia uma fala de oposição às propostas de relações entre conceitos sugeridos pelas alunas V_D e A_F, sinalizada pelo operador argumentativo de negação "não" seguido do operador argumentativo de contraposição "mas". Ela continua em [T28] com uma fala de caráter argumentativo (argumento), assinalado pelo mesmo operador argumentativo de contraposição "mas" implícito na sua pausa. Marcuschi (MARCUSCHI, 1999) chama de pausa de ligação, pela maneira como essa pausa denota a substituição de um conector, nesse caso o "mas". S_B

se opõe porque, segundo seus conhecimentos prévios, na ausência da gravidade também é possível que os indivíduos movimentem seus corpos.

A_F refuta o ponto de vista de S_B, no turno seguinte, trazendo também o operador argumentativo de contraposição "mas" (KOCH,2000) na sua fala e sinalizando que, apesar do argumento de S_B, ela continua achando válidas as propostas anteriores. A_F e A_E, nos turnos [T29] à [T33] contra-argumentam com S_B, o que fica evidente pelo uso de operadores argumentativos de contraposição "mas" e de justificativa "porque". Vale destacar o papel do professor nessa atividade, no sentido de que ele precisa se manter atento e não deixar passar oportunidades de argumentação, como no turno [T31]. A professora, ao ver na fala de A_E [T30] um operador argumentativo seguido de pausa e desistência de fala, entende que há um movimento de argumentação em potencial e estimula a aluna a prosseguir. De fato, a estudante procura formular um argumento de defesa do seu ponto de vista, e a própria extensão da palavra "nosso:::" denota o envolvimento em um processo de reflexão em que ela procura, em seus subsunçores, o conceito que melhor represente aquilo que busca defender. Por outro lado, é interessante notar que depois que A_E expõe seu contra-argumento, A_F e A_E percebem que partilham de algum ponto de vista em comum e nos turnos seguintes [T34] à [T36] negociam conceitos entre si no sentido de formular um contra-argumento consistente. V_B, considerando os posicionamentos de A_F e A_E, sugere que o conceito "funcionamento do organismo" representa bem o ponto de vista das alunas, questionando se é mesmo esse conceito que elas estão buscando. A_E sinaliza concordância, no turno [T37], mas substitui "organismo" por "corpo", o que reitera em [T40].

Um movimento interessante ocorre em [T39] quando S_B sinaliza, inicialmente, concordar com a aplicabilidade do conceito "organismo", associado à ideia da perda de seu funcionamento na ausência da gravidade, o que é sugerido pelo uso que faz do elemento gramatical "pronto", mas, ao repetir a formulação da relação estabelecida entre ausência de gravidade e perda do funcionamento do organismo, ela volta a se opor aos argumentos de A_F e A_E, na medida em que ela própria interrompe sua fala, retoma negando o contra-argumento proposto pelas colegas e lança uma resposta a ele – sinalizada pelo uso do operador de contraposição "mas", que segue o elemento gramatical de negação "não". Esse movimento sinaliza a reorganização do pensamento (refletida na reorientação do discurso) e sugere que S_B está envolvida em um processo argumentativo não só com diferentes pessoas, mas com diferentes vozes, no plano intrapessoal. Vê-se a potencialidade que os argumentos dos interlocutores têm de provocar a negociação de significados entre conceitos novos e concepções prévias dos estudantes (subsunçores), levando o indivíduo a refletir sobre o próprio pensamento (metacognição) e dando margem a novas possibilidades de compreensão da problemática discutida.

A_E, em [T40], aproveita a pausa de S_B no turno anterior para reiterar a sua proposta de utilizar o conceito "corpo" ao invés de "organismo", negando o emprego desse último. Já a fala de V_B, no turno [T41], sugere que para ela é indiferente qual conceito será escolhido.

Em [T42], S_B retoma a fala exibindo seu posicionamento contrário aos pontos de vista de A_E, argumentando que os organismos das pessoas também funcionam na ausência de gravidade. Na fala de S_B nesse turno entende-se que o caráter argumentativo da sua fala está em dar continuidade ao turno [T39], no qual sinaliza o início de um argumento pelo uso do operador argumentativo de contraposição "mas". O próprio elemento gramatical "calma", que S_B usa no começo de [T42], denota uma tomada de turno na medida em que sugere o seu apelo para que seu argumento seja concluído antes que novos contra-argumentos emirjam.

Destaca-se que, embora a pausa de S_B no final de [T39] denote reflexão e negociação de conceitos para organização do pensamento e da fala, as pausas no turno [T42], no entanto, não podem ser simplesmente associadas à uma reflexão interna, uma vez que podem ter decorrido da sobreposição de falas de V_B e S_B.

Mais uma vez, o operador argumentativo "mas" surge na fala de A_E em [T43], denotando contra-argumentação ao posicionamento de S_B. As pausas na sua fala são interpretadas como pausas de hesitação (MARCUSCHI, 1999) na medida em que dão indícios do planejamento verbal e do posicionamento metacognitivo da estudante (argumentação no plano intrapessoal), que logo justifica seu ponto de vista fazendo emergir a associação entre os conceitos "organismo", "sangue" e "gravidade". Nesse sentido, destaca-se o papel de recurso conceitual dos textos (já que a aluna resgata conceitos do texto lido) e o potencial papel de estimulador da integração de conceitos característicos das disciplinas de ciências, revelado no exercício da argumentação na elaboração de mapas conceituais. Nota-se então que a própria elaboração de um mapa conceitual, pela necessidade que traz de relacionar conceitos logicamente, potencializa o surgimento de situações de argumentação que, por sua vez, leva a reflexões e posicionamentos significativos e críticos, revelando a relação íntima entre o processo argumentativo na construção desses mapas e a ASC, sobretudo possibilitando a emergência de conceitos interdisciplinares e de relações significativas e críticas entre eles.

Considerações finais

Esse estudo teve o objetivo de analisar o exercício da argumentação na elaboração de mapas conceituais e verificar como a ASC pode estar relacionada ao processo argumentativo na construção desses mapas, revelando-a como uma significativa estratégia de ensino e aprendizagem e, sobretudo, potencializadora da integração de conceitos interdisciplinares, no âmbito do ensino de ciências, de maneira significativa e crítica.

De fato, a necessidade de relacionar conceitos de maneira lógica em um mapa conceitual revelou a potencialidade que essa atividade tem de fazer emergir argumentação. As maneiras pelas quais se verificou movimentos de argumentação na tomada de decisão entre diferentes pontos de vista que se dispuseram no plano cognitivo e metacognitivo dos estudantes, pelo caráter não arbitrário estabelecido nas relações entre diferentes conceitos e concepções e pela possibilidade de posicionamentos e reflexões críticas dos alunos, revela a indissociabilidade entre a argumentação e a ASC.

Na medida em que conceitos foram surgindo na elaboração dos mapas, a integração de conceitos foi acontecendo de maneira significativa e crítica, sobretudo porque as decisões a respeito da alocação e das relações entre esses conceitos no mapa, segundo as análises das transcrições, passaram pelas reflexões e posicionamentos críticos dos alunos. Esses conceitos não só foram inseridos nos mapas, mas emergiram em momentos da discussão em que os falantes intencionavam convencer os interlocutores acerca dos seus pontos de vista.

O próprio movimento de reflexão que os alunos sinalizaram em suas pausas, estimulado pelo exercício da argumentação na elaboração dos mapas conceituais, remonta à inseparabilidade entre esse último e a ASC, uma vez que esses momentos de reflexão decorreram do engajamento dos alunos em formular argumentos capazes de convencer os colegas de seus

posicionamentos e como esses argumentos tivessem que se sustentar em algo, eles indicavam surgir da negociação entre os conceitos e concepções prévias dos falantes (subsunçores) e os novos posicionamentos, trazidos pelos interlocutores.

Assim, os resultados desse estudo sugerem que a elaboração de mapas conceituais é uma atividade eminentemente argumentativa que propicia a articulação de conceitos interdisciplinarmente, especialmente no campo das ciências da natureza, de maneira significativa e crítica, configurando-a, portanto, como uma importante estratégia de ensino e aprendizagem.

Referências

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma perspectiva Cognitiva**. 1. ed. The City University of New York, E.U.A.: Plátano Edições Técnicas, 2003.

CAÑAS, Alberto J.; NOVAK, Joseph D. **A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los**. *Práxis Educativa*. Ponta Grossa. v.5. n.1. p. 9-29. jan.-jun. 2010. Disponível em: < <http://www.periodicos.uepg.br>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

KOCH, Ingedore Villaça. **A interação pela linguagem**. 5. ed. São Paulo, SP. Contexto, 2000.

LEITÃO, Selma. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. Campinas, SP. p. 13-43. 2011.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Análise da Conversação**. 5. ed. São Paulo, SP. Ática, 1999.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. 1997. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

MOREIRA, Marco Antônio. **Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente**. 2010. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Abandonoport.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2016.