

**MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA FACILITADORA NA COMPREENSÃO  
E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS DE QUÍMICA**  
(Concept maps as facilitating tools for text understanding and interpretation in the subject of  
chemistry)

**Elizabeth Omezo Yano** [beth\_yano@hotmail.com]  
**Carmem Lúcia Costa Amaral** [carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br]  
Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP

**Resumo**

Esse trabalho descreve a construção de mapas conceituais como ferramenta para desenvolver nos alunos do 1<sup>o</sup> ano do ensino médio a proficiência em leitura e interpretação de texto para aprendizagem de transformações químicas. Esses alunos construíram mapas conceituais a partir da leitura e interpretação de textos presentes no Caderno de Atividades de Química distribuídos pela Secretaria de Educação referente a Proposta Curricular do Estado de São Paulo 2008-2009. Inicialmente os alunos apresentaram dificuldades na interpretação dos textos e conseqüentemente na construção dos mapas. Mas, essas dificuldades foram diminuindo à medida que eles refaziam seus mapas.

**Palavras-Chave:** aprendizagem significativa; mapas conceituais; leitura, transformações químicas.

**Abstract**

através de pistas textuais. O nível metaplícito está relacionado à capacidade de reconstruir o contexto em que o texto foi escrito para dar-lhe sentido.

Dentre as habilidades requeridas para o nível explícito estão a decifração do léxico, a familiaridade com as palavras lidas, a leitura fluente e interpretação referencial correta. Para o nível implícito estão a associação automática de quais são os dados que não se apresentam de forma clara, fazer inferências, reconhecer os pressupostos do texto, reconhecer subentendidos, ter a atenção voltada para idéias mais amplas e entender a forma do autor se expressar.

Em relação ao nível metaplícito são necessários conhecimentos do contexto, condições de se estabelecer relações intertextuais, capacidade de avaliar a verossimilhança e a consistência das informações do texto, a compreensão das intenções do autor e o posicionamento crítico diante do lido.

Quando os alunos apresentam muitas dificuldades leitoras, ou seja, ainda não são proficientes, as estratégias didáticas iniciais passam a ter outro foco. Primeiramente procura-se trabalhar a leitura no nível explícito para depois se atingir os demais níveis.

De acordo com os PCN ( Brasil, 1997, p.30):

“Cabe a escola viabilizar o acesso do aluno ao universo dos textos que circulam socialmente, ensinar a produzi-los e a interpretá-los. Isso inclui os textos das diferentes disciplinas, com os quais o aluno se defronta sistematicamente no cotidiano escolar e, mesmo assim, não consegue manejar, pois não há um trabalho planejado com essa finalidade”.

Nesta perspectiva é que surge este trabalho, o qual tem como objetivo verificar a eficiência da utilização de mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de química, mais especificamente, os de transformações químicas, a partir da leitura e interpretação de textos, pois acreditamos que os mapas conceituais podem configurar como ferramenta que possibilita o desenvolvimento dessa capacidade leitora.

De acordo com Araújo et al. (2007) mapa conceitual é uma técnica pedagógica de representação gráfica das relações entre conceitos ligados por palavras de modo a formar proposições. Esses conceitos ou idéias-chave normalmente são apresentados de forma hierárquica, sendo os mais abrangentes localizados no topo do mapa e os mais específicos na parte inferior, porém, isso não se constitui uma regra.

Normalmente se utiliza figuras geométricas como forma de representação: retângulos, quadrados, eclipses em que são inseridos os conceitos ou idéias-chave, porém, não existe uma regra para isso. Porém, as linhas de ligações entre dois ou mais conceitos são necessárias, pois isso significará a indicação do autor do mapa, que há relação entre ele (Moreira e Masini, 2009).

Os mapas conceituais foram criados por Joseph Novak como forma de instrumentalizar a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel. Essa teoria procura explicar os mecanismos internos da mente humana, com relação ao aprendizado e à estruturação do conhecimento. Para ele, a aprendizagem é significativa quando novos conceitos ou idéias se relacionam de forma não arbitrária e substantiva com os conceitos ou idéias pré-existentes do indivíduo em uma estrutura específica do conhecimento denominado conceito subsunçor (Pelizzari et al. 2002; Moreira e Masini, 2009). Em muitos casos, quando o subsunçor relacionado ao novo conteúdo é muito pobre ou inexistente, Ausubel propõe a introdução de conteúdos de forma mecânica, através do que denomina “organizadores prévios”(Ausubel, Novak e Hanesian, 1980). De acordo com Moreira e Masini (2009) organizadores prévios são materiais introdutórios que se destinam a servir como

pontes cognitivas entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que possa aprender significativamente o novo conteúdo.

Embora diversos autores tenham desenvolvido investigações utilizando a confecção de mapas conceituais não existem regras rígidas para sua construção. Entretanto, alguns princípios metodológicos que devem ser considerados, como identificação e seleção dos conceitos ou idéias-chave organizados hierarquicamente, estando os conceitos mais inclusivos no topo do mapa e os mais específicos mais abaixo; estabelecimento de relação entre conceitos através de linhas de ligação formando proposições sobre elas, palavras explicativas que as justifiquem; ordenação seqüencial lógica entre as proposições formando uma unidade semântica. Estes princípios nortearam a análise dos mapas conceituais apresentados nesse trabalho.

## **Metodologia**

Este relato constitui um estudo de caso, pois de acordo com Triviños (1992) “esta têm por objetivo aprofundar a descrição de determinada realidade”, e faz parte de uma pesquisa que foi desenvolvida pela professora de química de uma escola da rede pública estadual em São Paulo (SP) e mestranda do mestrado profissional, Participaram desse trabalho 16 (dezesesseis) alunos do 1º ano do ensino médio.

Esses alunos construíram mapas conceituais à partir da leitura e interpretação de três textos do caderno 1 do aluno, referente ao 1º bimestre de 2009, da Proposta Curricular do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009) envolvendo conteúdos de aspectos conceituais sobre a transformação química de materiais, suas propriedades e aplicações no dia-a-dia e no sistema produtivo. Os textos trabalhados foram “Produção e uso da cal” (p.3) “A produção do álcool combustível” (p.21) e “A produção do ferro nas siderúrgicas” (p.22).

No caderno do professor distribuído pela Secretaria de Educação, o tempo proposto para a realização da leitura dos textos e de atividades relacionadas a eles eram de cinco (5) aulas de 50 minutos para cada texto. No entanto, para a aplicação dessa ferramenta foram utilizadas oito (8) aulas para cada texto. Quatro (4) delas destinadas à apresentação da metodologia, da técnica de construção e exemplificação de modelos dos mapas e da confecção e treinamento pelos estudantes, por meio de dois textos extraídos de revistas de divulgação científica e posterior análise e discussão com os estudantes sobre alguns mapas por eles confeccionados. Esta etapa, embora tenha demandado mais tempo, foi realizada de forma cuidadosa e criteriosa, pois, dessa compreensão inicial pelos estudantes, resultou o sucesso da utilização da ferramenta.

As outras quatro (4) aulas foram utilizadas para leitura, realização das atividades complementares ao texto, confecção e entrega dos mapas pelos alunos e posterior devolução pelo professor, para comentários, discussão e fechamento do conteúdo com esclarecimentos das maiores dificuldades apresentadas pelos estudantes, observadas através dos seus mapas.

Antes da confecção dos mapas conceituais, foi estabelecido diálogo com os estudantes, mostrando-lhes a importância de sua autonomia na aprendizagem dos conteúdos químicos e da necessidade da mudança de atitude frente ao seu aprendizado.

Foi-lhes apresentada uma nova metodologia de trabalho e sua utilidade diante da necessidade de sua compreensão dos conteúdos didáticos frente aos fenômenos relacionados ao seu cotidiano. Daí a necessidade do seu desenvolvimento pessoal, intelectual, de competências e habilidades, uma delas relacionadas à leitura e interpretação de textos, a organização do pensamento e a maneira de expressá-la.

Por considerar a leitura e compreensão de textos fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos químicos, realizou-se inicialmente com os alunos, um trabalho exaustivo e contínuo de treinamento neste quesito. Mostrou-se a importância de seguir as regras de pontuação e à atenção que se deve ter ao fazer uma leitura e que, a interpretação e a compreensão de um texto dependem muito de uma leitura correta e sistemática. Explicou-se também que, ao realizar uma leitura, deve-se ter o cuidado de questionar a todo o momento sobre o que se está lendo e qual a sua relação com o foco em estudo. Em seguida, foi realizada a apresentação da ferramenta mapas conceituais, sua forma de utilização neste trabalho, as etapas de confecção e a importância de cada uma no processo ensino-aprendizagem.

O trabalho com os estudantes iniciou-se através de exemplificação de modelos de mapas utilizando-se situações diversas e treinamento com aplicação da técnica de sua construção, utilizando-se textos curtos de revistas, envolvendo situações do cotidiano.

Após familiarização com a técnica, realizou-se um trabalho de sensibilização com os alunos, questionando-os a respeito da natureza, da forma de apresentação, obtenção e da utilização da cal no dia-a-dia, buscando suas concepções prévias sobre o assunto. Feito isso, trabalhou-se, inicialmente, com a leitura do texto “Produção e uso da cal”.

Neste texto são abordados aspectos macroscópicos das transformações químicas, a energia e os fatores nela envolvidos, evidências de transformações, bem como os fatores envolvidos nas interações entre materiais e entre materiais e energia.

Após a leitura, utilizando-se das atividades propostas do caderno do aluno referente a este conteúdo, foi possível oferecer-lhes mais subsídios para enriquecer seus conhecimentos e compreender melhor o texto apresentado. Uma vez que os conhecimentos prévios dos alunos, observado no momento de sensibilização, eram restritos, basicamente associados à construção civil, essas atividades foram utilizadas como organizadores prévios.

Para a construção dos mapas, a partir do texto, foram selecionados pela professora os seguintes conceitos ou idéias-chave: cal, cal viva, cal extinta (ou cal apagada), calcário, calcinação, hidratação, fornos primitivo, fornos modernos, carvão, madeira, água, gás carbônico, massa, volume, combustível, energia, produção, lucro, tempo, agricultura, siderurgia, fabricação de papel, tratamento de água e construção civil, totalizando 25 (vinte e cinco) conceitos (Figura 1).

Para o segundo texto foram extraídos e relacionados os seguintes conceitos: álcool (ou etanol), cana-de-açúcar, destilação, moagem, garapa, bagaço, melaço, leveduras, fermentação alcoólica, combustível, alimento para gado, teor alcoólico, água, cal, hidróxido de cálcio, totalizando 16 (dezesseis) conceitos ou idéias-chave (Figura 2).

A Figura 3 mostra os conceitos ou idéias-chave selecionadas pela professora para o terceiro texto: ferro, hematita, aço, mineral, minério, óxido de ferro, carvão, oxigênio, calcário, combustível, energia, impurezas, areia, escória derretida, totalizando 14 (quinze) itens.

Os conceitos e a confecção desses mapas de referencia foram utilizados pela professora apenas para se estabelecer um parâmetro na análise dos mapas dos estudantes. Alguns desses conceitos foram apresentados pelos alunos durante a discussão da leitura, outros através da professora. Cada aluno, no entanto, deveria decidir quais conceitos lhe eram relevantes. No entanto, isso não significa que estes sejam os únicos corretos. Mapas traçados por diferentes pessoas têm características pessoais e são únicos, sendo representados de diferentes formas.

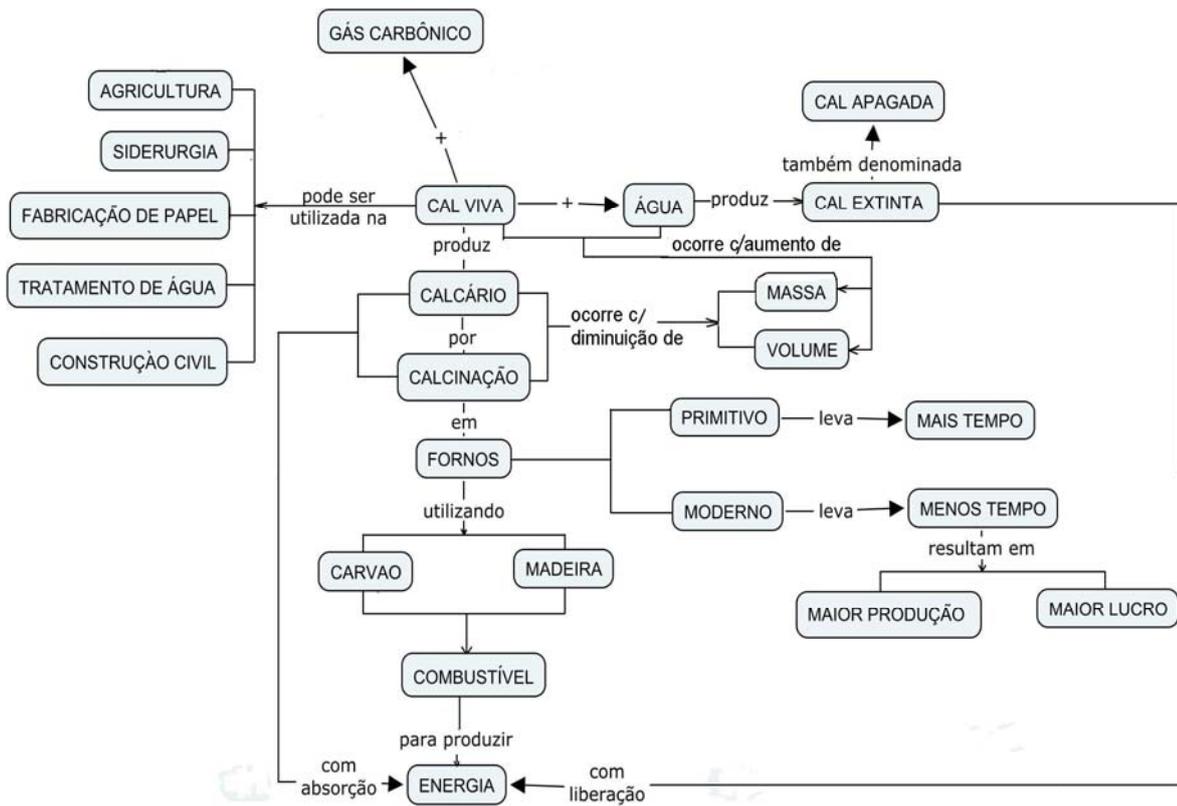


Figura 1: MC construído pela professora à partir do texto: “Produção e uso da cal”.

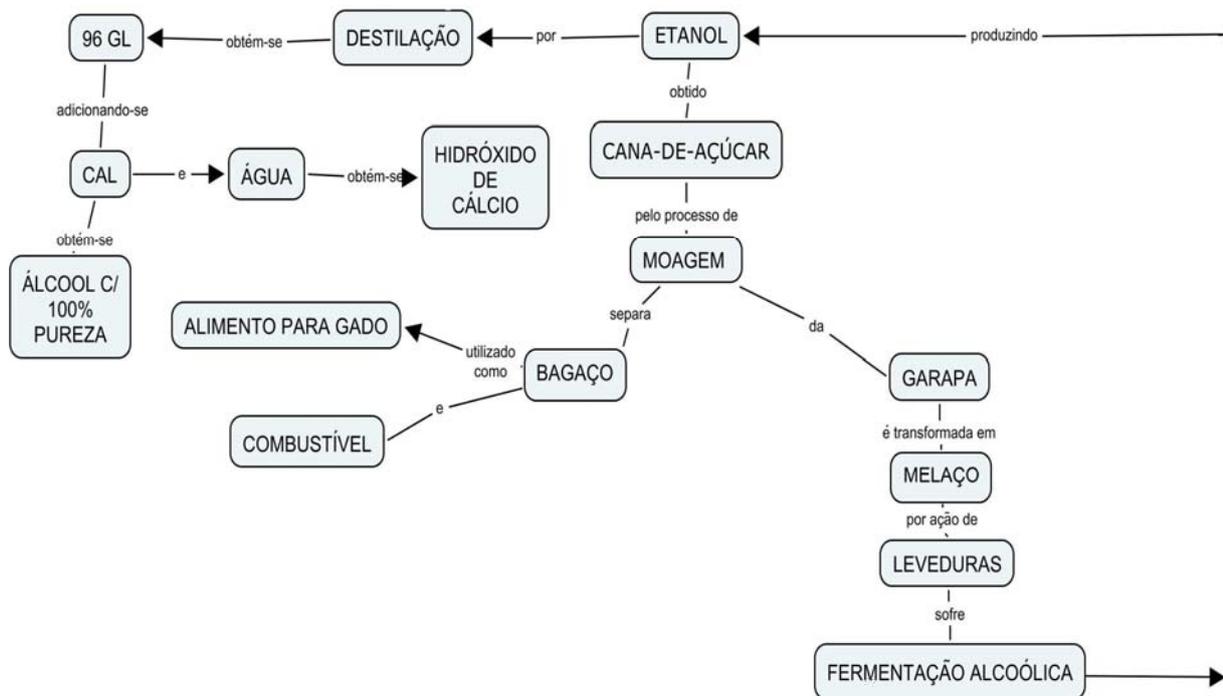


Figura 2: MC construído pela professora à partir do texto: “Fermentação alcoólica na produção do etanol”.



- ✓ Todos os pontos importantes do texto encontram-se no Mapa?

Se após essa leitura, alguns desses aspectos não fossem contemplados era preciso reformular o mapa. Essa reformulação levou o aluno a refletir, negociar e renegociar significados de forma organizada e hierárquica, fazendo uso de suas concepções ou idéias prévias.

É importante enfatizar que a interferência da professora durante a construção dos mapas pelos estudantes só ocorreu em relação às dúvidas sobre a aplicação da técnica de confecção dos mapas. Estes critérios foram adotados pela professora para análise dos mapas.

### **Análise dos mapas conceituais construídos pelos alunos**

Para os três textos, as competências e habilidades requeridas conforme a Proposta Curricular foram: ler e compreender as informações referentes à produção, bem como os fatores que nela influem, mais especificamente, dominar a linguagem científica empregada na descrição de fenômenos naturais do cotidiano e do sistema produtivo; selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representadas nos textos referentes às transformações químicas para construir argumentações consistentes.

Os procedimentos para a análise dos mapas dos alunos em relação ao número de conceitos, ligações válidas e proposições válidas selecionadas e analisadas separadamente foram:

- Muito Bom = entre 80% e 100% em comparação ao da professora
- Satisfatório = entre 50% e 70% em comparação ao da professora
- Insatisfatório = entre 10 e 40% de acertos em comparação ao da professora

O mesmo foi adotado para os itens hierarquia, unidade semântica e estrutura geral do mapa, porém, no seu conjunto. Coube neste momento, a sensibilidade da professora, verificar de forma ampla, os significados atribuídos por cada aluno ao seu mapa, avaliando-se todos os aspectos de forma global e não somente as partes, para então avaliar a qualidade dos mesmos.

É importante salientar que, para se trabalhar com mapas conceituais, o professor precisa dominar o conteúdo e o que pretende que seus alunos aprendam. A construção de um mapa de referência pode auxiliá-lo neste sentido, porém, não deve mostrá-los aos alunos para não induzi-los a reproduzi-lo.

Segundo Moreira (1997), desde que não se recaia no relativismo de que tudo se pode, o importante não é avaliar se o mapa está certo ou errado e sim verificar se através dele o aluno apresenta indícios de aprendizagem.

Mapas conceituais são únicos, pois duas ou mais pessoas, não apresentam a organização do conhecimento estruturada exatamente da mesma forma, pelo contrário, elas apresentarão suas concepções sobre um mesmo assunto de formas diferentes e assim as representarão em seus mapas, ficando evidente ao professor, a qualidade do aprendizado do aluno, suas dúvidas, lacunas e erros conceituais, permitindo-lhe assim avaliar o que o aluno aprendeu (Tavares, 2007).

Esse tipo de aprendizagem, em maior ou menor grau, foi percebido na confecção sucessiva dos três mapas de cada um dos alunos. Ao identificarem conceitos ou palavras-chave e estabelecerem relações, significados entre esses conceitos, os alunos mobilizam diferentes subsunçores em sua estrutura cognitiva, de forma não arbitrária e não substantiva, facilitando à assimilação e conseqüentemente a aprendizagem do conteúdo proposto. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a estrutura cognitiva é organizada de forma hierárquica, onde os conceitos mais inclusivos encontram-se no topo e na base, os menos inclusivos.

Verificou-se também que poucos apresentaram fragmentação e falta de seqüência lógica entre as proposições, o que representou uma leitura clara e ordenada da maioria dos alunos na evolução de seus mapas. Embora no primeiro texto, a maioria não tenha identificado todos os conceitos, citaram alguns importantes como o calcário, cal, cal viva e cal extinta, dando evidências de compreensão sobre o tema estudado, uma vez que o calcário constitui matéria prima básica e a cal viva e cal extinta, produtos obtidos a partir do calcário.

A maioria também conseguiu identificar e diferenciar os conceitos calcinação e hidratação, como processos empregados para obtenção da cal viva e cal extinta, respectivamente e o conceito energia, envolvido nesses processos, sejam através da sua absorção, na produção da cal viva, seja através de sua liberação na produção da cal extinta. O mesmo aconteceu em relação à aplicação e utilização da cal. A grande maioria citou pelo menos três aplicações ou utilização da cal.

Somente os conceitos relacionados ao fator tempo e quantidade e o tipo de processo empregado (processo primitivo e processo moderno) foram citados pela metade dos alunos. Isso pode significar que ainda não está claro para os alunos a relações dessas transformações do ponto de vista do sistema produtivo.

Com o primeiro texto os alunos apresentaram dificuldade tanto na construção do mapa, quanto no entendimento dos termos “conceito” e “palavra de ligação” e, conseqüentemente, na sua identificação e na escolha das palavras de ligação, embora houvesse envolvimento e interesse na confecção do mapa. Nos mapas construídos a partir do segundo e do terceiro texto percebemos uma preocupação maior dos estudantes quanto à escolha dos conceitos e palavras de ligação.

Após a análise de todos os mapas constatou-se uma evolução lenta, porém, dentro das expectativas, principalmente dos alunos que apresentavam maior dificuldade de aprendizagem. Através da aplicação da técnica de construção dos mapas conceituais, os alunos passaram a interpretar e identificar melhor o que é relevante no texto. Observou-se também que, mesmo com sensível melhora, todos apresentaram evolução na compreensão dos textos propostos.

A seguir apresentaremos a evolução na construção dos mapas e conseqüentemente na construção do conhecimento sobre as transformações químicas, de apenas um aluno, o qual denominaremos de aluno 1. A Figura 4 mostra o mapa construído por esse aluno a partir da leitura e interpretação do primeiro texto.

Neste primeiro mapa observamos a repetição de algumas palavras, provavelmente por desconhecimento da aplicação da técnica em relação às ligações cruzadas e à ausência de algumas proposições nas ligações entre conceitos. Percebe-se, através das ligações e da estrutura geral do mapa, que o aluno não conseguiu estabelecer de forma clara e lógica a participação de alguns dos conceitos trabalhados, como por exemplo, a absorção e liberação de energia nos processos de calcinação e hidratação.

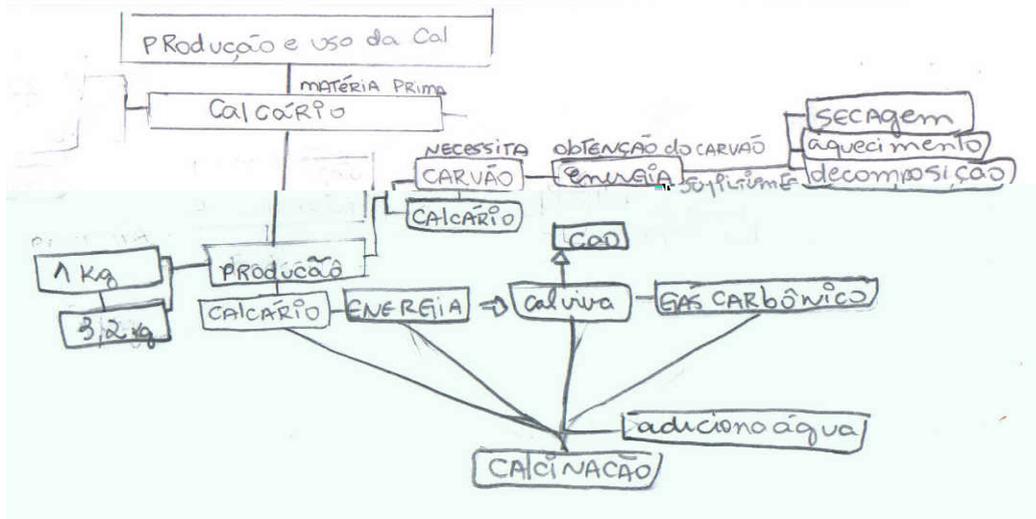


Figura 4 – Mapa Conceitual construído pelo aluno 1 a partir do texto: Produção e uso da cal.

Observa-se, no entanto, que o aluno atribuiu relações significativas entre calcário, energia, gás carbônico e calcinação, na obtenção da cal viva. Quanto ao termo “adiciona água”, ficou fora de contexto, pois o mesmo só teria sentido se o aluno completasse com outro conceito importante que faltou no seu mapa que é a “cal extinta” também denominada “cal apagada” obtida a partir da cal viva. Percebe-se também que o aluno não atribuiu nenhuma relevância à aplicação e utilização da cal para a sociedade e o sistema produtivo.

Embora através deste mapa, o aluno tenha apresentado evidências de aprendizagem, a falta de proposições empobrece o mapa, pois não deixa claro suas intenções.

As Figuras 5 e 6 mostram os mapas construídos por esse aluno a partir do segundo e terceiro textos, respectivamente.

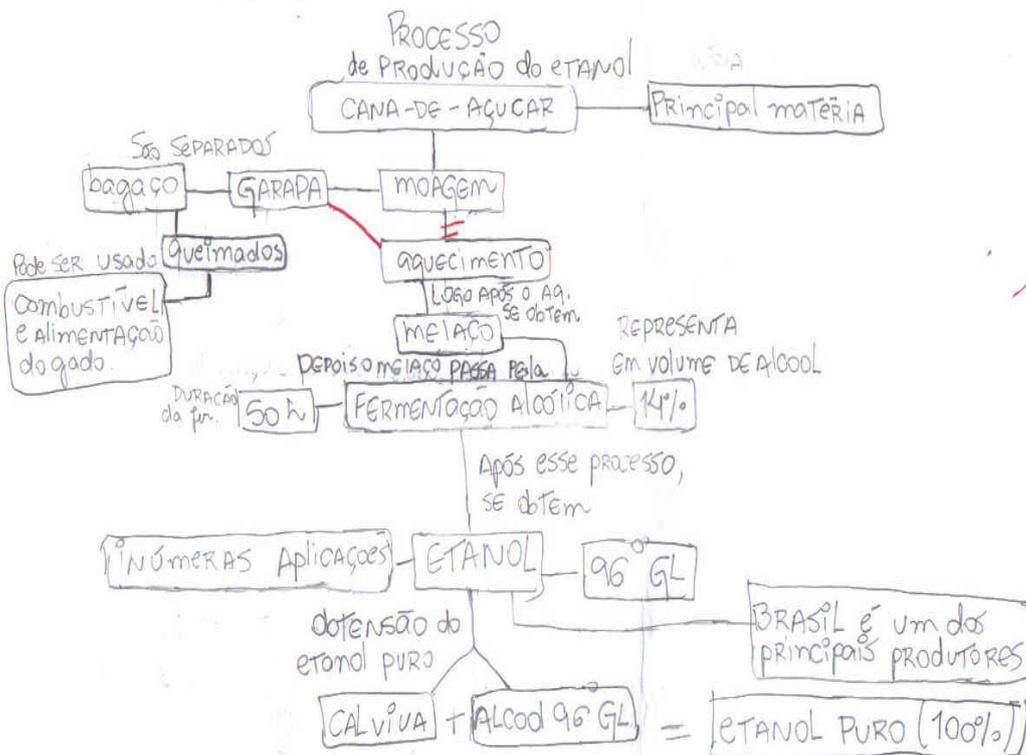


Figura 5 – Mapa Conceitual construído pelo aluno 1 a partir do texto: Fermentação alcoólica na produção do etanol.

Neste segundo mapa (Figura 5) verifica-se que o aluno apresentou uma melhor desenvoltura na construção do seu mapa, principalmente, na seleção dos conceitos, nas ligações e proposições formadas, além de boa estrutura e organização do conhecimento. Percebe-se claramente, a compreensão do aluno quanto ao processo de obtenção e purificação do etanol à partir da cana-de-açúcar, materiais empregados, bem como formas de sua utilização.

Ao comparar os dois primeiros mapas desse aluno, já se percebe uma evolução tanto em relação à qualidade e quantidade de conceitos, qualidade das ligações e as proposições estabelecidas entre os conceitos, embora ainda, com alguns equívocos nas ligações e na estrutura geral do seu mapa. A partir do segundo mapa pôde-se verificar que esse aluno compreendeu satisfatoriamente os processos envolvidos na produção do etanol.

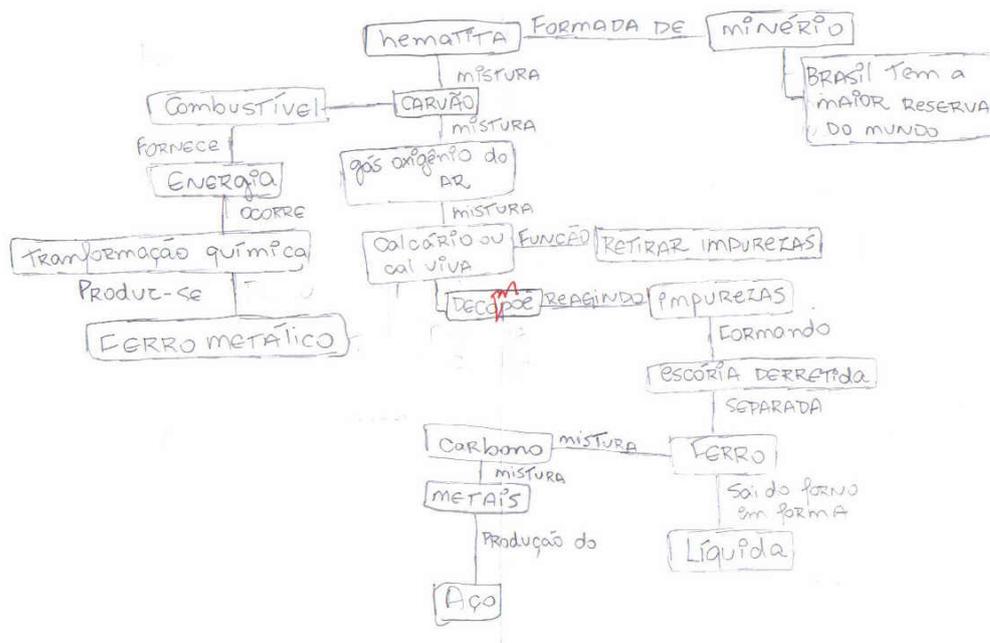


Figura 6 – Mapa Conceitual construído pelo aluno 1 a partir do texto: A produção de ferro nas siderúrgicas.

Em relação ao último mapa (Figura 6) constatou-se mais uma vez a sua evolução na construção do conhecimento, demonstrando domínio da técnica de confecção do mapa conceitual, melhorando sua estruturação. Isso lhe confere melhor organização do conhecimento, através do estabelecimento das relações entre os conceitos e proposições de forma hierárquica, clara e coerente. Observa-se, no entanto, a utilização de termo inadequado como “mistura” nas ligações entre alguns conceitos, deixando dúvidas ao professor sobre o significado atribuído a esse termo.

Devemos sempre observar, que muitas vezes, o resultado apresentado pelo mapa conceitual construído pelo aluno depende também da qualidade do material estudado. Alguns materiais ou conteúdos apresentados podem ser potencialmente significativos e se relacionar mais ou menos à sua estrutura cognitiva refletindo na apresentação final do mapa construído.

### Considerações finais

Ao finalizar este trabalho, que não se constitui um fim, apenas o início de um longo percurso no processo de ensino e aprendizagem, verificou-se que os objetivos propostos foram atingidos satisfatoriamente, ou seja, o mapa conceitual mostrou ser eficaz como ferramenta que auxilia e facilita a compreensão e interpretação de textos e desenvolve no aluno sua capacidade de organização, estruturação do conhecimento, de forma não linear e não literal.

Através da observação dos sentidos atribuídos a cada etapa de construção dos mapas foi possível subsidiar aos alunos meios de organizar o conhecimento no aprendizado sobre a ocorrência das transformações químicas através de evidências macroscópicas.

Dentre vários benefícios propiciados pelos mapas, além da fácil disponibilidade de material necessário para sua confecção (papel e lápis) foi que a aprendizagem do aluno não ocorreu de forma fragmentada, pelo contrário, ao construí-lo o aluno teve uma visão geral do conteúdo estudado. Sendo o processo de construção dinâmico, permitiu ampliar o conhecimento do aluno significativamente, valorizando seus conhecimentos prévios.

Durante a aplicação dessa ferramenta foi possível perceber, que dificuldades decorrentes da falta de vocabulário são uma constante entre os alunos, o que os impede muitas vezes, de expressar-se com clareza e adequadamente. Observamos também que houve uma evolução lenta, porém, dentro das expectativas, principalmente dos alunos que apresentavam maior dificuldade de aprendizagem.

Os mapas permitiram verificar a evolução conceitual do aluno, através dos conceitos selecionados, das proposições estabelecidas entre eles, bem como da organização geral de seus mapas, dando uma visão de como organizou e o quanto evoluiu na aquisição do conhecimento de forma individualizada.

Mesmo em um grupo pequeno de alunos foi possível perceber diferentes níveis de conhecimento, cada um com sua bagagem de vida pessoal, com seu percurso, deixando claro ao professor aqueles que necessitavam maior atenção, possibilitando o conhecimento de suas limitações e dificuldades e permitindo-lhe respeitar o seu tempo de produção e acompanhar de forma diferenciada a sua evolução.

Para estudos posteriores sugere-se que melhores resultados poderão ser obtidos, se o trabalho com os mapas conceituais forem realizados de forma interdisciplinar e utilizados sistematicamente no cotidiano das disciplinas, seja na aplicação de um resumo de aula, de um conteúdo, de um texto ou artigo. Observou-se que muitos alunos conseguiram, através da confecção de seus mapas, relacionar um ou outro conceito com assuntos de outras disciplinas estabelecendo conexão entre elas.

Para alunos que apresentam muitas dificuldades, percebeu-se que seus conhecimentos prévios, na maioria dos casos, eram muito pouco elaborados. Nestes casos, foi preciso fornecer mais subsídios, outros complementos para enriquecer seus subsunçores, para obtermos melhores resultados.

É importante salientar que nesse processo de aprendizagem o papel do professor como mediador foi de suma importância para a evolução do aluno, pois aprendizagem requer relações “idiossincráticas”. Esse tipo de relação trouxe um vínculo de maior proximidade e estabeleceu-se na maioria dos casos, uma relação gratificante e prazerosa de confiança e respeito entre professor-aluno.

## Referências

Araújo, N. R. S.; Bueno, E.A.S.; Almeida, F.A.S. & Borsato, D. (2007). O petróleo e sua destilação: uma abordagem experimental no ensino médio utilizando mapas conceituais. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, v. 28, n. 1, p. 47-54.

- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Trad. E. Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda.
- Bezerra, M.A. & Tabosa, M.Q. (2006). Habilidades de leitura requeridas e demonstradas em provas de vestibular. *Intercambio*, v.XV.
- Brasil (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em [http://www.pucsp.br/pos/lael/intercambio/pdf/bezerra\\_tabosa.pdf](http://www.pucsp.br/pos/lael/intercambio/pdf/bezerra_tabosa.pdf). Acesso em 03/2010.
- Moreira, M. A. (1997). *Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa*. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/moreira/mapasport.pdf>. Acesso em 15/06/2009.
- Moreira, M.A. & Masini, E. F. S. (2009). *Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel*, São Paulo: Centauro Editora.
- Pelizzari, A.; Kriegl.M. L.; Baron, M. P.; Finck. N. T. L. & Dorocinski. S. I. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Psicologia Educação e Cultura*. v.2, n.1, p.37-42.
- São Paulo (2009). *Ciências da natureza e suas tecnologias – química – caderno do professor*, 1ª série – v.1 - 2009. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.
- Tavares, R. (2007). Construindo Mapas Conceituais. *Ciência & Cognição*. v.12, p. 72-85.
- Triviños, A.N.S. (1992). *A Pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: Atlas.

Recebido em: 01.03.11

Aceito em: 24.11.11