

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA PARA DESENVOLVER A
COMPETÊNCIA LEITORA NO ENSINO DE QUÍMICA**
(Concept maps as strategy to develop reading competence in chemistry education)

Bruna Carolina Machado de Oliveira [brunacmachadoo@gmail.com]

Carmem Lúcia Costa Amaral [carmem.amaral@cruzeirosul.edu.br]

Universidade Cruzeiro do Sul

São Paulo, SP

Resumo

O desenvolvimento da competência leitora por alunos do Ensino Médio envolve várias estratégias de leitura e interpretação de textos. Essas estratégias, em geral, envolvem três etapas: antes, durante e depois da leitura. Nesse artigo descrevemos os resultados de uma experiência de interpretação de textos de química, onde utilizamos a construção de mapa conceitual como a terceira etapa. Participaram dessa experiência alunos do Ensino Médio do curso Técnico em Segurança do Trabalho da cidade de Sumaré/SP. Para a análise dos mapas conceituais utilizamos os critérios descritos por Trindade e Hartwig que foram número de conceitos válidos, ligações, proposições, conceitos novos, hierarquia, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e coerência. Os resultados evidenciaram que ao construir seus mapas conceituais os alunos conseguiram desenvolver a competência leitora.

Palavras-chave: leitura e interpretação de texto; ensino de química; mapa conceitual.

Abstract

The development of reader competence for high school students involves some reading strategies and interpretation of texts. These strategies generally involve three stages: before, during and after reading. In this article we describe the results of an experiment of interpretation chemistry texts, which used the construction of concept map as the third step. High school students of Technical Course in Occupational Safety of the city of Sumaré, SP, Brazil participated in this. For the analysis of concept maps we used the criteria described by Trinidad and Hartwig that were the number of valid concepts, connections, propositions, new concepts, hierarchy, progressive differentiation, integrative reconciliation, and consistency. The results showed that by building their concept maps the students could develop competence reader.

Keywords: reading and interpretation of text; chemistry teaching; concept map.

Introdução

Em consequência da vida moderna e do avanço tecnológico, diversas culturas importantes que são indispensáveis para a formação do cidadão brasileiro estão sendo deixadas de lado, é o caso, por exemplo, da rotina da leitura, que tem se perdido com o passar dos anos. Como consequência, os alunos vêm sendo formados com uma visão reduzida de mundo, com uma capacidade crítica limitada e não conseguem relacionar os conhecimentos adquiridos no âmbito escolar com a rotina do seu dia a dia (Girão, 2011).

A prática da leitura deve fazer parte da formação do aluno em todas as áreas de conhecimento, uma vez que é essencial ao processo de aprendizagem. A leitura amplia os horizontes culturais e críticos, além de fazer o leitor viajar para dentro do livro (Ribeiro & Garcia, 2009).

Na escola, a leitura se inicia nas séries iniciais a partir da aprendizagem dos códigos textuais e, quando o aluno consegue traduzir palavras e frases, este é introduzido ao mundo da

leitura a partir de textos adequados para ele. Em geral, na escola, o ensino da leitura e interpretação inclui algumas etapas durante e após a leitura. Durante a leitura, em geral, o professor solicita que uma leitura em voz alta de fragmentos de um determinado texto pelo aluno, acompanhada pelos alunos que não estão fazendo a leitura, cada um em seu próprio livro. Se o leitor cometer algum erro de decodificação, este é corrigido pelo professor ou, a pedido deste, por outro aluno. Após a leitura, os alunos respondem às perguntas relacionadas ao conteúdo do texto, formuladas pelo professor e fichamento relacionado ao texto lido e que pode abranger diversos aspectos, tais como de ortografia e vocabulário.

Entretanto, um professor que utiliza somente esses passos, apesar de ter os seus propósitos e suas funções, não consegue que seus alunos apresentem um bom resultado quanto à leitura e interpretação de um texto, pois ele não saberá o porquê e para que está lendo, uma vez que não consegue extrair as informações necessárias, interpretá-las e fazê-las úteis de acordo com seu objetivo.

Como descreve Kleiman (2004, p.35), “quando lemos porque outra pessoa nos manda ler, como acontece frequentemente na escola, estamos apenas exercendo atividades mecânicas que pouco têm a ver com significado e sentido”, e, quando o leitor não entende seu sentido, essa leitura torna-se um ato de “cumprir tarefa” – fazer só por fazer – sem nenhum interesse e prazer. Isso o desmotiva, fazendo com que ele não aplique a interpretação e compreensão do texto, e deseje que a “tarefa” termine logo para que ele possa finalizá-la seja qual for o seu resultado.

É importante que o professor mostre que a leitura pode ser feita para atingir diversos objetivos, como por exemplo, se atualizar com as notícias de jornais, realizar trabalho escolar, se encantar com histórias de diversas categorias, adquirir conhecimento sobre novos assuntos, saber como está sendo a viagem de um amigo, resolver exercícios escolares, etc. É importante, também, ensiná-lo como atingir esses objetivos durante a leitura e, para isso, o professor deve conhecer as estratégias de leitura usadas para a compreensão de um texto.

As estratégias de leituras são ações mentais, que fazem parte do processo cognitivo da leitura desenvolvidas pelo leitor (muitas vezes, instintivamente) na interação com o texto para a construção de um sentido (Barbosa, Rodrigues & Oliveira, 2011). Nesse artigo descrevemos uma experiência desenvolvida nas aulas de química onde utilizamos as estratégias de leitura descritas por Solé (1998), e como terceira etapa (após a leitura) aplicamos a construção de mapa conceitual.

O USP de mapas conceituais é um dos recursos pedagógicos sugerido por Yano e Amaral (2011), que auxilia o aluno na compreensão de texto. Segundo essas autoras, a construção dos mapas leva a aprendizagem significativa de conteúdos de química a partir de leitura, compreensão e interpretação de textos.

O uso de mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas que procuram refletir a organização conceitual que está na estrutura cognitiva do aluno. Segundo Faria (1995, p.3), “um conceito pode ser classificado como objeto, evento, situação ou propriedade que é designado por algum símbolo, mais precisamente uma palavra com significado genérico”.

Embora geralmente representem a hierarquia dos conceitos, não existem regras rígidas para a sua construção. Contudo, alguns princípios devem ser seguidos, como: identificação e seleção dos conceitos ou ideias chave, estando os conceitos mais inclusivos no topo do mapa ou em posição mais prevalente e os mais específicos mais abaixo; estabelecimento de relação entre conceitos por meio de linhas de ligação formando proposições; ordenação sequencial lógica entre elas formando uma unidade semântica (Yano, 2012).

Para Mendonça, Silva e Palmero (2007), os mapas conceituais são úteis de diversas maneiras no ambiente escolar: para os estudantes, auxilia na compreensão de conceitos, organização

e integração do conteúdo e desenvolvimento da capacidade do uso de diferentes linguagens. Para professores, auxiliam na avaliação da compreensão dos estudantes, pois passam uma imagem geral, integral dos conteúdos; ajudam na visualização dos conceitos e suas relações, facilitando, assim, o ensino.

Também podem ser utilizados tanto na preparação do plano de aula para auxiliar o professor a apresentar os conteúdos novos aos alunos quanto na aprendizagem do aluno ao ser construído por eles. Quando o aluno utiliza a leitura de texto nas aulas, os mapas conceituais auxiliam na sua compreensão, pois organiza os conceitos de forma hierárquica e interligados. Entretanto, Trindade (2011) ressalta que, para se alcançar uma melhor utilização e aprendizagem por meio dos mapas, os alunos devem ter experiência prévia de sua utilização, ou seja, o professor deve familiarizá-los com os mapas e, subsequentemente, ensiná-los a construí-los.

Outra maneira de se utilizar os mapas conceituais é como ferramentas de avaliação de aprendizagem do conhecimento do aluno. Os métodos que costumam ser utilizados nas escolas incluem provas escritas e teste. Esses métodos não são tão eficazes, pois, como descreve Souza (2005), a utilização do conteúdo é pontual e o aluno esquece a maioria dos conteúdos que foi “aprendida” após a avaliação.

A avaliação por meio de mapas conceituais permite a análise das estratégias cognitivas dos alunos, uma vez que exhibe os conhecimentos prévios desses interligados aos novos conhecimentos adquiridos. Com isso, pode-se verificar a coerência dos novos conceitos e suas ligações, bem como se eles estão corretos ou não, para, com isso, identificar as lacunas de compreensão dos alunos e a sua aprendizagem significativa (Souza, 2005).

Desenvolvimento da experiência em sala de aula

Participaram dessa experiência 22 alunos do 3º ano do curso profissionalizante de Segurança do Trabalho de uma escola de Ensino Médio/Técnico Profissionalizante na cidade de Sumaré/SP. Com o objetivo de preservar sua identificação esses alunos receberam a denominação de aluno acrescido da letra do alfabeto (Aluno A, Aluno B,Aluno N).

Essa experiência foi realizada no segundo semestre do ano letivo de 2013 e teve a duração de um bimestre, composto por 12 horas/aulas de 45 minutos cada. De acordo com o plano de ensino, o conteúdo de Química desse bimestre foi funções orgânicas.

Inicialmente explicamos aos alunos que, no referido bimestre, eles iriam trabalhar com a interpretação e compreensão de texto de Química e com a construção de mapas conceituais. As aulas foram planejadas conforme Quadro 1.

ETAPAS		INSTRUMENTO
1	Introdução ao Mapa Conceitual	Leitura do texto 1, identificação de conceitos e elaboração do Mapa Conceitual com o auxílio da professora.
2	1ª leitura do texto 2	Estratégias de leitura para identificação de conceitos e elaboração do 1º Mapa Conceitual pelos alunos

3	1ª leitura do Mapa Conceitual construído a partir do texto 2	Elaboração do resumo do 1º Mapa Conceitual
4	Estratégias de Leitura	Explicação da professora com interação dos alunos
5	2ª leitura e interpretação do texto 2	Elaboração do 2º Mapa Conceitual
6	2ª leitura do Mapa Conceitual construído a partir do texto 2	Elaboração do resumo do 2º Mapa Conceitual
7	1ª leitura e interpretação do texto 3	Elaboração do 3º Mapa Conceitual
8	Releitura e interpretação do texto 3	Elaboração do 4º Mapa Conceitual

QUADRO 1 – Planejamento das etapas, instrumentos e cronograma.

Para o desenvolvimento dessas etapas utilizamos três textos, os quais estão apresentados nos quadros 2, 3 e 4.

CONTRIBUIÇÕES DA ALQUIMIA PARA A QUÍMICA MODERNA

Os alquimistas são responsáveis pelo desenvolvimento de inúmeras técnicas de laboratório, entre elas, a calcinação, a destilação, a cristalização e o aquecimento em banho de areia e em banho-maria, muitas delas utilizadas nos laboratórios atuais.

Eles obtiveram também alguns materiais, como o ácido sulfúrico e o ácido nítrico, e investigaram algumas de suas propriedades, como a capacidade de dissolver metais.

QUADRO 2 – Texto 1 utilizado na etapa 1.

Fonte: Lisboa, 2010, p. 27.

ADITIVOS ALIMENTARES

Há séculos, o ser humano faz uso de aditivos alimentares: sal para preservar carnes e peixes; ervas e temperos para melhorar o sabor; vinagre para conservar pepinos e outros vegetais.

Um aditivo alimentar é qualquer substância adicionada a um alimento visando melhorar suas características.

Atualmente, existe uma vasta gama de aditivos alimentares. Há regulamentações federais que controlam a quantidade de aditivos usada por produto. Entre os aditivos, podemos citar os ácidos carboxílicos, amplamente utilizados como agentes processantes (agentes adicionados durante o processo de fabricação) e conservantes.

Como agentes processantes, são utilizados para controlar a alcalinidade do meio, atuando tanto como tampões quanto como agentes neutralizantes.

Como conservantes, podem atuar como agentes quelantes, antimicrobianos ou antioxidantes.

Os agentes quelantes ou sequestradores protegem os produtos de reações enzimáticas, responsáveis pela deterioração do alimento. Essas substâncias se ligam a íons, como Ca^{+2} e Mg^{+2} (sequestram tais íons), requeridos como cofatores para a atividade enzimática. Um dos compostos mais utilizados para esse fim é o EDTA – ácido etilendiaminotetracético.

Agentes antioxidantes como ácido cítrico, previnem a oxidação dos alimentos por mecanismos oxidativos. Já os antimicrobianos, como os ácidos acético e benzoico, impedem o crescimento de micro-organismos como bactérias e fungos.

Quadro 3 – Texto 2 utilizado na etapa 3.

Fonte: Lisboa, 2010, p. 31.

ÁCIDOS GRAXOS E GORDURAS

Os ácidos graxos não ocorrem de forma livre nas células ou tecidos. Eles estão ligados covalentemente a diferentes classes de lipídios.

Os lipídios são substâncias oleosas ou gorduras, as quais, juntamente com as proteínas, ácidos nucleicos e carboidratos, são considerados constituintes essenciais das estruturas biológicas. Os lipídios não são caracterizados por um grupo funcional específico, mas pela baixa solubilidade em água e alta solubilidade em solventes orgânicos. Os lipídios mais simples e abundantes que, por hidrólise, originam ácidos graxos são os óleos e gorduras, conhecidos como triacilgliceróis. É por isso que muitos textos que se referem a gorduras utilizam indistintamente o termo “ácidos graxos”, sem explicar a diferença entre ambos os termos.

Conhecidos como gorduras neutras, os triacilgliceróis são ésteres contendo três moléculas provenientes de ácidos graxos ligados ao glicerol. As estruturas provenientes de ácidos graxos presentes nas moléculas de gordura podem apresentar diferentes graus de insaturação: todos podem ser saturados ou insaturados, um deles pode ser insaturado e os demais saturados, e vice-versa.

Quadro 4 – Texto 3 utilizado na etapa 2.

Fonte: Lisboa, 2010, p.45.

Para a avaliação dos mapas conceituais utilizamos as categorias baseadas em Trindade e Hartwig (2012). Para cada uma dessas categorias, realizamos critérios para sua observação nos mapas (Quadro 5).

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS
1 – Conceitos Válidos	Quantos conceitos, que foram colocados dentro das figuras, são válidos?
2 – Ligações	Quantas ligações foram encontradas no mapa?
3 – Palavras de Ligação	Qual o número de palavras de ligação /frases de ligação que dão sentido lógico com o conceito ao qual se ligam?
4 – Proposições	Quantas proposições têm significado lógico do ponto de vista do texto/conteúdo que está sendo trabalhado?
5 – Conceitos Novos (criatividade)	Há quantos conceitos novos relevantes ao assunto em questão?
6 – Hierarquia	Os mapas apresentam uma boa hierarquização do conteúdo?
7 – Diferenciação Progressiva	É possível identificar os conceitos mais gerais e os mais específicos?
8– Reconciliação Integrativa	Há relações cruzadas ou transversais entre conceitos pertencentes a diferentes partes do mapa?
9 – Coerência	O resumo está coerente com o mapa?

QUADRO 5 – Categorias utilizadas para avaliar os mapas conceituais.

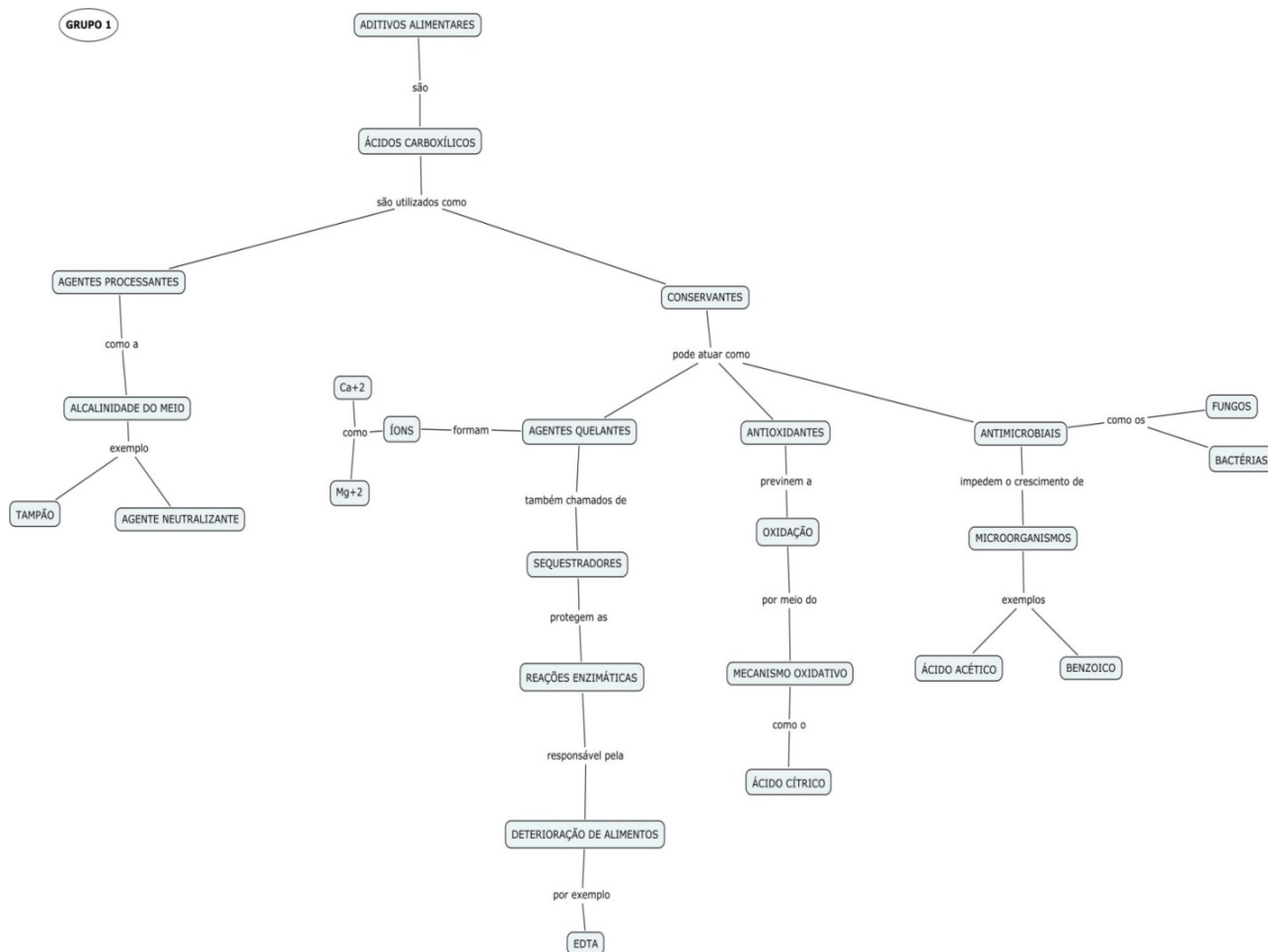
Apresentação dos resultados e análise dos mapas

Iniciamos essa experiência, conforme o quadro 1, solicitando que os alunos lessem o texto sobre alquimistas (etapa 1, texto 1) retirado do livro didático adotado pela escola no ano letivo de 2013¹ e identificassem os principais conceitos e os ordenassem. Após essa identificação, colocamos esses conceitos na lousa, e como eles não estavam familiarizados com mapas conceituais, juntos o construímos e a professora (uma das autoras) foi explicando essa construção.

Após a explicação e construção desse mapa, os alunos realizaram, em grupo, a leitura do texto sobre aditivos alimentares (texto 2), e identificaram os conceitos, os separaram e em seguida construíram um mapa conceitual em grupo, sem o auxílio da professora. Na aula seguinte, os grupos realizaram a leitura de seus mapas e aelaboraram um resumo do mesmo (etapa 3), que teve como objetivo verificar a compreensão do texto e como os conceitos foram organizados e ligados no mapa conceitual.

¹ Lisboa, J. C. F. (2010). *Química, 3º ano: ensino médio*. Coleção ser protagonista. São Paulo: Edições SM.

A figura 1 mostra o primeiro mapa construído pelo grupo 1 e o seu resumo.



Resumo do Mapa

Todos os aditivos alimentares são conhecidos como ácidos carboxílicos, que são utilizados como agentes processantes, como é o caso da alcalinidade do meio, temos dois exemplos de alcalinidade: o tampão e o agente neutralizante.

Os ácidos carboxílicos também são utilizados como conservantes, que podem atuar como:

-Agentes quelantes: serve para formar íons Ca^{+2} e Mg^{+2} para proteger as reações enzimáticas que são responsáveis pela deterioração dos alimentos, um exemplo de agente quelante é o EDTA.

-Antioxidante: serve para prevenir que ocorra a oxidação dos alimentos por mecanismo oxidativos como o ácido cítrico.

-Antimicrobiais: o ácido acético e benzoico impedem o crescimento de micro-organismos como as bactérias e fungos.

Figura 1 – Mapa conceitual construído pelo grupo 1 e seu resumo.

Para a análise dos mapas conceituais, consideramos além dos elementos citados no quadro 5, a introdução de conceitos novos, ou seja, aqueles que não constavam no texto, porém estavam relacionados com o tema. Como podemos notar nesse primeiro mapa conceitual, as concepções âncoras existentes na estrutura cognitiva dos alunos do grupo não foram evidenciadas, pois não houve nenhuma reconciliação integrativa, nem conceitos novos. Não houve, também, ligações cruzadas, evidenciando que não atingiram o princípio da reconciliação integrativa que ocorre, segundo Tavares (2007), no momento em que surgem ligações de conceitos entre raízes diferentes do mapa conceitual, promovendo, assim, uma inter-relação entre conceitos.

Nesse mapa notamos também que este grupo conseguiu atingir o princípio da diferenciação progressiva. Na concepção de Luchetta (2009), a diferenciação progressiva é considerada à medida que os conceitos vão sendo desenvolvidos elaborados e diferenciados em consequência das diversas conexões que acontecem num mapa conceitual.

O grupo representou em seu mapa a mesma ordem hierárquica que o texto utilizou, partindo do conceito mais geral, passando pela introdução do texto e pelo desenvolvimento, concluindo com os exemplos citados no texto. Seu mapa apresenta algumas palavras/ frases de ligação que não dão significado corretos aos conceitos, mostrando que os alunos possuem um conhecimento prévio pouco elaborado sobre o tema abordado. Nota-se, também, que os alunos encontraram uma quantidade significativa de conceitos válidos, fizeram ligações com todos os conceitos, utilizaram palavras de ligação válidas, porém poucas proposições válidas, sendo que algumas não dão sentido entre aos conceitos, demonstrando a falta de compreensão do texto.

Quanto ao resumo desse grupo podemos observar que não está coerente com o mapa, quando é dito no último parágrafo que as bactérias e fungos impedem o crescimento de microrganismo, demonstraram que não conseguiram passar para o mapa o que realmente entenderam sobre os conservantes antimicrobiais.

Segundo Santos e Costa (2011), o aluno, quando não compreende completamente o que foi desenvolvido, possivelmente, vai elaborar um mapa conceitual com poucas relações entre os conceitos. Do mesmo modo, o mapa conceitual que evidencia que o conteúdo foi satisfatoriamente assimilado pelo aluno irá apresentar várias ramificações e conexões entre os conceitos. Mas, nem sempre um número grande de ramificações significa que ocorreu uma boa compreensão dos conceitos, pois as palavras de ligação podem não dar um sentido coerente entre os conceitos ligantes.

Com o levantamento de algumas perguntas e predições sobre aditivos alimentares iniciamos a próxima etapa (etapa 4) com uma aula expositiva abordando o conteúdo de ácidos carboxílicos e suas aplicações no cotidiano dos alunos. À medida que os conceitos foram sendo desenvolvidos, os alunos foram criando inter-relações ao identificar similaridades de conceitos novos com o tema do texto.

Para Kleiman (2004), fazer predições sobre o texto, norteadas pelo conhecimento já existente no aluno torna a leitura eficiente. Com a orientação do professor, é possível criar condições para o enriquecimento dessas predições, favorecendo um maior conhecimento sobre o assunto.

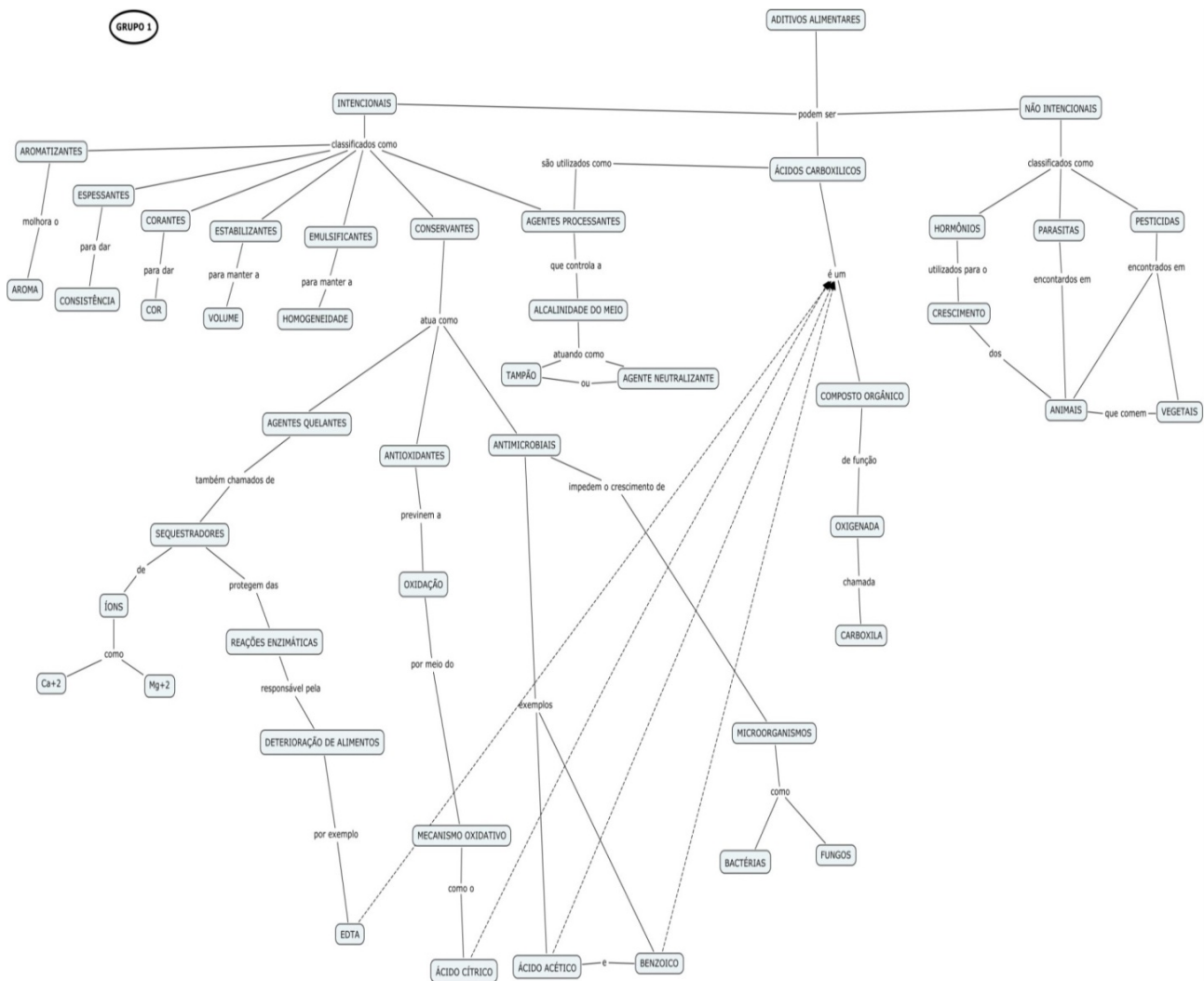
Segundo Pozo (2002), o papel do professor, no diálogo leitor-texto-autor/contexto é o de provocador e/ou incentivador, no sentido de tornar o aluno sujeito do ato de ler, disponibilizando-lhe estratégias para jogar com as possibilidades de previsão e confirmação de hipóteses em diferentes tipos de texto. Porém, conhecer as estratégias não é suficiente; é preciso utilizá-las conscientemente, apropriar-se dos mecanismos envolvidos no complexo processo de compreensão leitora, desenvolvê-los e/ou aperfeiçoá-los. Para isso, iniciamos uma nova leitura do mesmo texto, dessa vez, em voz alta, utilizando as estratégias de leitura, em que todos os alunos a efetuaram de

forma a atingir o mesmo objetivo. No decorrer da leitura, foram feitos alguns questionamentos para a compreensão dos alunos, e finalizamos definindo a ideia principal do texto.

Na quinta etapa, foi solicitada aos alunos a elaboração do segundo mapa conceitual, sobre o mesmo texto (aditivos alimentares). A sexta etapa consistiu na elaboração de um resumo que explicasse as relações entre os conceitos e as proposições de seus mapas. Do mesmo modo que no primeiro resumo, esse permitiu evidenciar se o grupo compreendeu o texto, e como os conceitos foram organizados e explicados no mapa conceitual.

Para Moreira (2010), o fato dos conceitos estarem ligados por palavras/frases de ligação não o torna autoexplicativo, eles devem ser explicados por quem o elaborou, para que a pessoa externalize significados. Nessa experiência, a externalização foi realizada por meio da escrita do resumo de cada mapa.

A figura 2 mostra o segundo mapa construído pelo grupo 1 após a utilização de estratégias de leitura antes e durante da leitura do mesmo texto sobre aditivos alimentares (texto 2).



Resumo do Mapa

Os aditivos alimentares podem ser divididos em não intencionais e intencionais, e os ácidos carboxílicos são as principais substâncias orgânicas utilizadas pelas indústrias. Os aditivos

alimentares não intencionais são classificados como parasitas, encontrados em animais, hormônios, utilizados para o crescimento de animais, e os pesticidas, encontrados em vegetais, e, conseqüentemente, em animais que se alimentam desses vegetais. Já os aditivos alimentares intencionais são classificados como aromatizantes, que melhoram o aroma, espessantes, que dão consistência aos alimentos, corantes, para dar cor, os emulsificantes, para manter a homogeneidade, estabilizante, para manter o volume dos alimentos, e os conservantes e agentes processantes.

Os ácidos carboxílicos, aditivo alimentar intencional, são utilizados como agentes processantes para controlar a alcalinidade do meio, e como conservantes, protegendo os alimentos contra as reações enzimáticas que são responsáveis pela deterioração dos alimentos, por exemplo, o EDTA, como antioxidantes, que protegem os alimentos contra a oxidação, que é o caso do ácido cítrico e como antimicrobiais, que previne micro-organismos, utilizando o ácido acético ou o benzoico.

Os ácidos carboxílicos são compostos orgânicos de função oxigenadas, aquela que apresenta, além de carbono e hidrogênio, moléculas de oxigênio, seu grupo funcional é chamado de carboxila, são exemplos de ácidos o EDTA, o ácido cítrico, o ácido acético e o ácido benzoico.

Figura 2 – Segundo mapa conceitual construído pelo grupo 1 e seu resumo.

O mapa conceitual construído pelo grupo 1 evidencia que houve uma evolução na estrutura cognitiva dos alunos referente à compreensão do texto trabalhado, embora eles tenham se equivocado, tanto no mapa quanto no resumo, ao definir os conceitos de “espessante” e “estabilizante”.

A tabela 1 mostra uma comparação dos elementos básicos na análise dos dois mapas construídos a partir do texto 2.

Tabela 1 – Critérios de análise dos mapas conceituais das figuras 1 e 2.

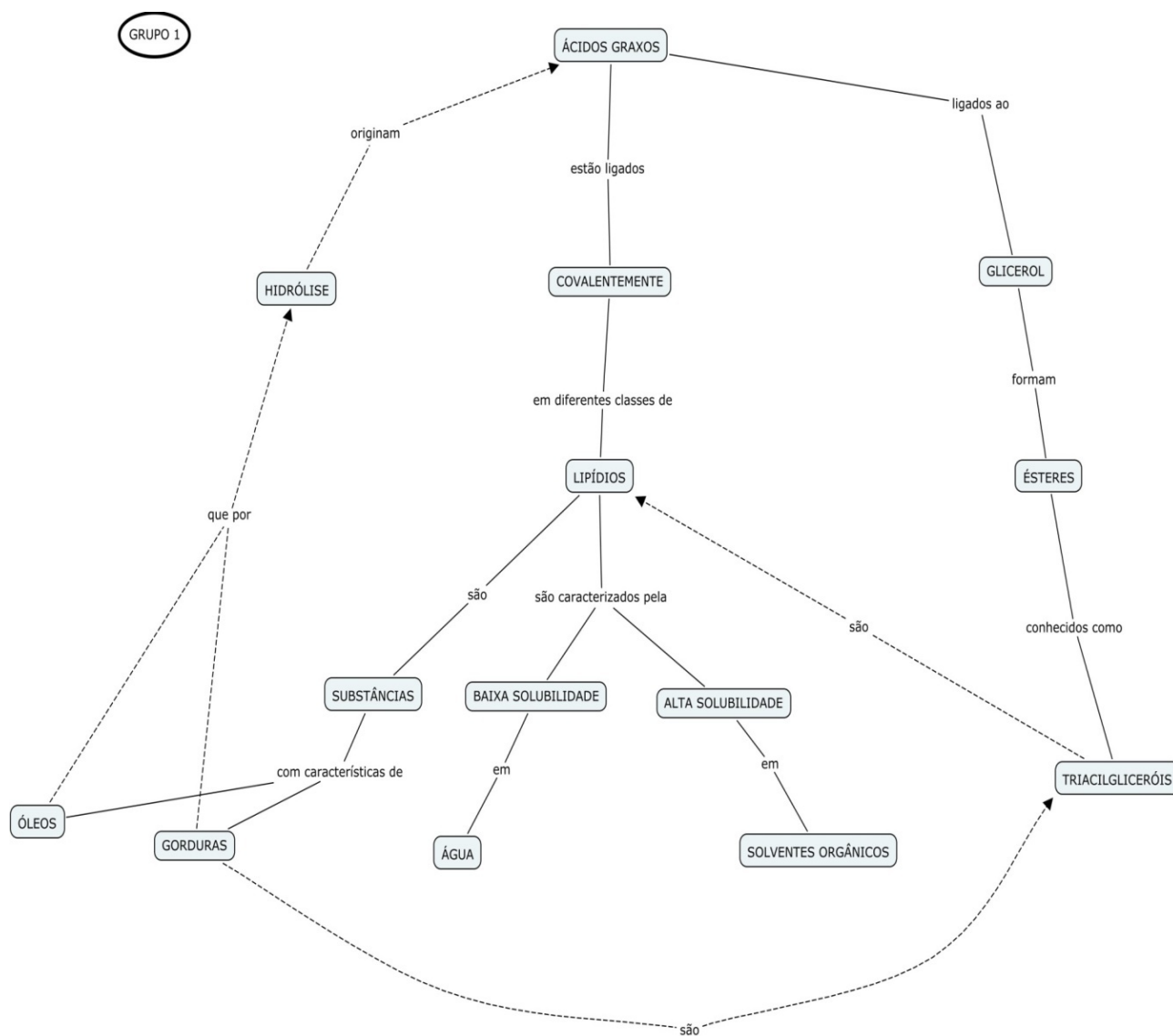
MAPAS	CV	LIG.	PLIG.	PV	CN	HIER.	DP	RI	CR
1	25	24	10	14	Não	Sim	Sim	Não	Não
2	46	58	32	56	21	Sim	Sim	4	SIM

CV = Conceitos válidos. LIG.= ligações. PLIG=Palavras de ligação. PV = Proposições válidas. CN = Conceitos novos. HIER=Hierarquia. DP = Diferenciação progressiva. RI = Reconciliação integrativa. CR = Coerência.

Os resultados apresentados nessa tabela evidenciam que houve uma evolução na estrutura, conectividade, emprego adequado de palavras/frases de ligação, formando, assim, proposições válidas, ou seja, o grupo acrescentou em seu mapa conceitos novos, que não estavam no texto. Alguns desses conceitos foram discutidos no momento da estratégia de leitura e outros retirados dos conhecimentos prévios dos alunos, mostrando a importância das predições sobre o texto antes da leitura como sugerido por Kleiman (2004).

Na etapa seguinte, os alunos efetuaram a leitura do texto sobre ácidos graxos (texto 3), identificaram os conceitos e construíram o primeiro mapa conceitual referente a esse texto e em

seguida elaboraram seu resumo. A figura 3 mostra o primeiro mapa conceitual desse texto construído pelo grupo 1.



Resumo do Mapa 3

Os ácidos graxos estão ligados a diferentes grupos de lipídios, que tem como características a baixa solubilidade em água e a alta solubilidade em solventes orgânicos, também são oleosos e gordurosos. Os óleos e gorduras formam ácidos graxos por meio de hidrólise, sendo que os ácidos graxos ligados ao glicerol formam ésteres chamados de triacilgliceróis.

Figura 3 – Mapa conceitual construído a partir do texto 2 pelo grupo 1 e seu resumo.

Ao realizar a análise desse mapa conceitual podemos notar que o grupo apresentou uma grande dificuldade em selecionar os conceitos, hierarquizar e diferenciar progressivamente, o que não ocorreu no texto 1. Um dos fatores responsáveis por esse resultados pode ser o fato desse texto ter mais conceitos novos que os estudantes para os alunos, podendo, assim, confundir qual o objetivo central do texto.

O mapa conceitual mostra que todos os conceitos estão ligados por palavras de ligação válidas. Esse foi o único grupo que conseguiu explicar o arranjo de mapa através do resumo, sendo coerente com as proposições entre os conceitos, deixaram claro para qualquer leitor o sentido de seu mapa. Por esse motivo, consideramos o mapa hierarquizado e com diferenciação progressiva, mesmo com tantas dificuldades. Não apresentaram nenhum conceito novo, ou seja, que não estavam no texto, mas suas competências leitoras foram evidenciadas com quatro reconciliações integrativas em diferentes locais do mapa.

Após a aula de elaboração desse mapa, aplicamos novamente uma das estratégias de leitura e realizamos a releitura desse mesmo texto. Nessa estratégia, onde a princípio, criam-se hipóteses sobre o tema do texto, provocando a ativação dos conhecimentos prévios dos estudantes, pois, de acordo com Solé (1998), sem os conhecimentos prévios, o leitor não conseguirá compreender um texto. Na releitura do texto tínhamos como objetivo principal verificar a definição do conceito de ácidos graxos, assim todos tinham um só intuito na leitura. Segundo Colomer e Camps (2002), isso é importante porque seus interesses e sentidos interferem significativamente na leitura, já que esta só será aproveitada se o texto for rico em informações consideradas úteis para o leitor, e isso dependerá de suas necessidades e de seus objetivos.

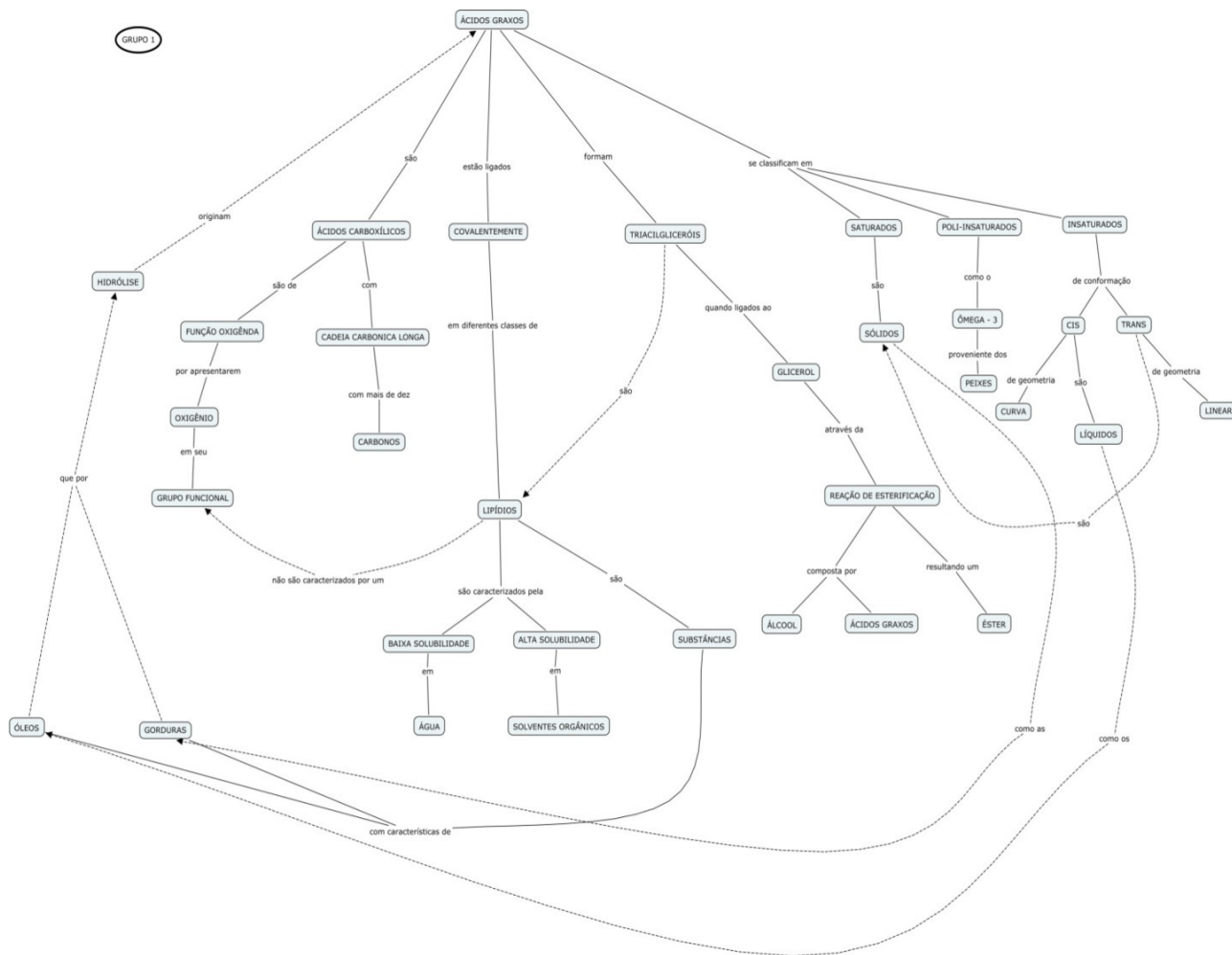
Nessa releitura, inicialmente realizamos uma leitura compartilhada onde todos leram silenciosamente o texto e logo após aplicamos as seguintes estratégias: fizemos um resumo (dando uma visão geral do que foi lido, destacando seus pontos relevantes), esclarecemos dúvidas do texto e previmos o que ainda está por vir na continuação da leitura. Segundo Solé (1998), quando o professor é o responsável iniciante do ciclo, o aluno pode aprender ao vê-lo realizar as estratégias e, depois, pode tentar fazê-la com mais segurança, desenvolvendo, assim, a competência leitora.

Para finalizar, após a leitura, os alunos formularam e responderam perguntas de forma literal relacionadas a diversos elementos do texto e as compararam com suas hipóteses iniciais e em seguida devolvemos os mapas conceituais construídos anteriormente por eles e solicitamos que realizassem uma releitura de seus mapas e o completassem se achassem necessário.

A elaboração dos mapas conceituais juntamente com os resumos permitiu a avaliação das estratégias cognitivas dos alunos, pois se exibiram os conhecimentos prévios desses interligados aos novos conhecimentos adquiridos. Para Souza (2005), isso pode verificar a coerência dos novos conceitos e suas ligações, bem como se eles estão corretos ou não, e, com isso, identificar as lacunas de compreensão dos alunos e a sua aprendizagem significativa.

A figura 4 mostra o segundo mapa construídos pelo grupo a partir da leitura do texto 3.

O grupo fez um resumo coerente com seu mapa demonstrando que a estratégia de leitura foi eficaz para a compreensão do texto, evidenciando assim, que desenvolveram habilidades para atingir a competência leitora, que para Perrenoud *et al* (2002) é o nível objetivo e prático do saber fazer que provém, espontaneamente, das competências já adquiridas que se transformam em habilidades. Assim, se o leitor alcançar o domínio das estratégias de leitura, ele terá habilidade para interpretar e compreender textos.



Resumo do Mapa

Os ácidos graxos formam triacilgliceróis ao reagirem com o glicerol através da reação de esterificação, que é composta por três moléculas de ácidos graxos e uma molécula de álcool, que, no caso, é o glicerol, o produto dessa reação é a formação de um éster.

Os ácidos graxos podem ser classificados como saturados, insaturados e poli-insaturados. Os saturados são sólidos, como é o caso das gorduras, os insaturados são divididos em conformação cis, que são líquidos como os óleos por possuírem geometria de cadeia curva e ponto de fusão baixo, e o de conformação trans são sólidos por possuírem conformação geométrica linear e ponto de fusão alto, já os poli-insaturados são obtidos dos peixes, como o ômega 3.

Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos que pertencem às funções oxigenadas por apresentarem átomos de oxigênio em seu grupo funcional, possuem cadeias longas com mais de dez carbonos e estão ligados covalentemente em diferentes classes de lipídios que não apresentam grupo funcional.

Os lipídios são caracterizados pela baixa solubilidade em água e alta solubilidade em solventes orgânicos, são exemplos de lipídios as gorduras e os óleos, que, por hidrólise, ou seja, quebra da molécula originam ácidos graxos.

Figura 4 – Segundo mapa conceitual construído pelo grupo 1 a partir do texto 3 e seu resumo.

A tabela 2 mostra uma comparação dos elementos básicos na análise desses dois mapas.

Tabela 2– Análise comparativa dos mapas conceituais das figuras 3 e 4.

MAPAS	CV	LIG.	PLIG.	PV	CN	HIER.	DP	RI	CR
3	14	17	14	17	Não	Sim	Sim	4	Sim
4	33	40	33	49	15	Sim	Sim	7	Sim

CV = Conceitos válidos. LIG.= ligações. PLIG=Palavras de ligação. PV = Proposições válidas. CN = Conceitos novos. HIER=Hierarquia. DP = Diferenciação progressiva. RI = Reconciliação integrativa. CR = Coerência.

Os resultados apresentados nessa tabela evidenciam que houve uma evolução na estrutura e na conectividade do mapa conceitual, o grupo conseguiu escrever uma quantidade maior de conceitos válidos e de conceitos novos que não estavam no texto. Alguns desses conceitos foram discutidos no momento da estratégia de leitura e outros retirados do conhecimento prévio do aluno, mostrando a importância das previsões sobre o tema, estimulando a leitura e fazendo com que os alunos descobrissem se suas previsões estavam corretas ou não no decorrer da leitura, o que, para Solé (1998), dá significância à atividade.

Nota-se também a partir dessa tabela que o grupo apresentou no mapa, após a estratégia de leitura, o princípio de diferenciação progressiva definido por Faria (1995) como uma direção para a disposição do conteúdo, procedendo hierarquicamente, partindo das ideias mais gerais para as mais abrangentes. Para Ausubel *et al* (1980 *apud* Moreira, 2011), a organização dos conteúdos de uma disciplina acontece hierarquicamente na própria mente do aluno e o princípio de diferenciação progressiva deve ser disposto com o princípio de reconciliação integrativa, que se observa na quantidade de relações cruzadas na estrutura do mapa, revelando sua estrutura cognitiva.

Considerações finais

Os mapas conceituais quando utilizados como estratégia de interpretação em atividades com leitura nas aulas de Química vêm a corroborar com a aprendizagem, tanto por desenvolver a competência leitora, como por despertar o interesse do aluno pela leitura, além de rever conteúdos e conceitos já estudados.

A construção dos mapas pelos grupos de alunos também contribuiu para o papel de mediador do professor no desenvolvimento das estratégias leitura, as quais colaboraram para que fossem levantadas discussões e permitiu que cada aluno fizesse uma reflexão ao expor seus conhecimentos para a classe.

Os resultados mostraram que os alunos, após aprenderem as estratégias de leitura, elaboraram mapas conceituais mais estruturados, com conectividade e emprego adequado de palavras/frases de ligação, evidenciando a compreensão dos textos, desenvolvendo assim a competência leitora.

Referências

Colomer, T. & Camps, A. (2002) *Ensinar a ler, ensinar a compreender*. Porto Alegre: Artmed,

- Faria, W.(1995). *Mapas conceituais, aplicações ao ensino, currículo e avaliação*. São Paulo: Pedagógica e Universitária Ltda.
- Girão, L.N. (2011) *A Prática de leitura no ensino de química: uma proposta pedagógica de ensino contextualizado*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- Kleiman, A. (2004). *Texto e Leitor: Aspectos Cognitivos da Leitura*. Campinas: Pontes.
- Luchetta, L.H. (2009) *Mapas Conceituais na prática pedagógica*. IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE, III Encontro Sulbrasileiro de Psicopedagogia, PUCPR, Curitiba.
- Mendonça, C. A. S.; Silva, A. M. & Palmero, M. L. R.(2007) Uma experiência com mapas conceituais na educação fundamental em uma escola pública municipal. *Experiências em Ensino de Ciências*, 2(2), 37-56.
- Moreira, M. A. (2010). *O Mapa conceitual e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro.
- Moreira, M. A.(2011). *Teorias de aprendizagem*. Editora: EPU.
- Pozo, J. I. (2002). *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.
- Santos, H.C.F. & Costa, K.G.(2011) Mapas conceituais: estruturas, habilidades e ferramentas. *Tecnologias na Educação Revista*, 3(4), 1-13.
- Solé, I. (1998). *Estratégias de leitura*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Souza, R. R (2005). *Uma Experiência de uso de Mapas Conceituais para avaliação de conhecimentos*. 2005. Acesso em out, 2014,
<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/smsi/2005/009.pdf>.
- Tavares, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*,12, 72-85.
- Trindade, J. O. (2011). *Ensino e aprendizagem significativa do conceito de ligação química por meio de mapas conceituais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Trindade, J.O. & Hartwig, D.R. (2012). Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. *Química Nova na Escola*. 34(2), 83-91.
- Yano, E. O. & Amaral, C. L. C. (2011). Mapas Conceituais como ferramenta facilitadora na compreensão e interpretação de textos de química. *Experiências em Ensino de Ciências*, 6(3), 76-86.
- Yano, E. O. (2012) *A utilização dos Mapas Conceituais como ferramenta para promover a aprendizagem de transformações químicas*. Dissertação de Mestrado. Universidade Cruzeiro do Sul.

Recebido em: 20.01.15

Aceito em: 17.03.15