

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SÔNIA APARECIDA BONFIM DE SOUZA

**CMAP TOOLS: UMA PROPOSTA PARA O TRABALHO COM MAPAS
CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA**

CURITIBA

2011

SÔNIA APARECIDA BONFIM DE SOUZA

**CMAP TOOLS: UMA PROPOSTA PARA O TRABALHO COM MAPAS
CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina Metodologia da Pesquisa Científica como requisito parcial para aprovação no curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Mídias Integradas na Educação, Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profª MSc. Orly Marion Webber Milani

CURITIBA

2011

SONIA APARECIDA BONFIM DE SOUZA

CMAP TOOLS: UMA PROPOSTA PARA O TRABALHO COM MAPAS
CONCEITUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado e aprovado em sua forma final pela Coordenação do Curso de Especialização *Lato-Sensu* em Mídias Integradas na Educação, da Universidade Federal do Paraná.

Banca Examinadora:

Prof^a. MSc. Orly Marion Webber Milani (UFPR) – Orientadora

Prof.

Prof.

A Deus, ao meu esposo João, às minhas filhas
Beatriz e Laís e ao meu filho João Gabriel.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que “não escolhe os capacitados, mas capacita os escolhidos” e, assim, me permitiu e conduziu na caminhada;

A minha família, razão do meu caminhar;

Aos Professores e à Tutora Orly, pela grande contribuição no desenvolvimento deste curso.

RESUMO

Esta pesquisa tem como proposta incentivar a utilização da ferramenta Cmap Tools, visto que esse software se trata de um instrumento que poderá favorecer o ensino de Química, por meio da produção de mapas conceituais e tem como objetivo contribuir com a prática pedagógica dessa disciplina na educação básica, por meio da proposição de trabalhos possíveis de serem utilizados pelos docentes desse componente curricular. Essa investigação justifica-se pela necessidade de se criar situações de aprendizagem que promovam a apropriação dos conteúdos básicos e específicos da disciplina de Química no Ensino Médio, em consonância com as Diretrizes Curriculares Estaduais. Para esse fim, foi realizado um estudo sobre mapas conceituais, enquanto instrumentos capazes de promover a apropriação de conhecimentos na medida em que exigem a reflexão crítica do educando a respeito de seu objeto de estudo.

Palavras-chave: Mapas Conceituais. Cmap Tools. Software. Aprendizagem Significativa. Prática Pedagógica.

ABSTRACT

This research proposal is to encourage the use of the tool CMap Tools, since this software is a tool that can facilitate the teaching of chemistry through the production of concept maps and aims to contribute to the pedagogical practice of this discipline in Education Basic, through the proposition of possible works to be used by teachers of this curricular component. This research is justified by the need to create learning situations that promote the appropriation of basic contents and specific discipline of chemistry in high school, in line with state curriculum guidelines. To this purpose, we performed a study on concept maps as tools to promote acquisition of knowledge as requiring the student's critical thinking about its object of study.

Keywords: Concept Maps. Cmap Tools. Software. Meaningful Learning. Pedagogical Practice.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mapa Conceitual: Química do Amor	11
FIGURA 2 – Mapa Conceitual: A teoria de David Ausubel.....	16
FIGURA 3 – Mapa Conceitual: Mapa Conceitual	17
FIGURA 4 – Mapa Conceitual: Cmap Tools.....	22
FIGURA 5 – Mapa Conceitual: Amor	23
FIGURA 6 – Mapa Conceitual: Combustíveis Fósseis	23
FIGURA 7 – Mapa Conceitual: Mapas Conceituais.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS	14
2.1 MAPEANDO CONCEITOS E RELAÇÕES.....	14
2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS: APROXIMANDO OLHARES.....	21
3 TECNOLOGIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: CONTRIBUIÇÕES DO SOFTWARE CMAP TOOLS.....	27
3.1 AS NOVAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DA TEORIA DE AUSUBEL	27
3.2 CMAP TOLLS: A INFORMÁTICA A SERVIÇO DOS MAPAS CONCEITUAIS....	30
3.3 A INFORMÁTICA E O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: CONTRIBUIÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa procurou investigar as possibilidades pedagógicas do uso da ferramenta computacional Cmap Tools enquanto instrumento para o ensino de Química, por meio da produção de mapas conceituais, como forma de contribuir com a prática pedagógica desse componente curricular na educação básica, por meio da de proposição trabalhos possíveis de serem utilizados pelos docentes da disciplina em questão. Partimos, assim, da seguinte pergunta de pesquisa: Como a produção de mapas conceituais, por meio da utilização do software Cmaps tools, pode contribuir para desenvolvimento de práticas pedagógicas significativas no ensino de Química?

Para tanto, nos empenhamos em discutir o funcionamento do software *cmap tools* e as suas aplicações pedagógicas no ensino da disciplina de Química nas escolas da rede estadual do Paraná. Procuramos também delinear sua contribuição para a apropriação, pelos professores de Química da rede pública estadual do Paraná, de ferramentas computacionais que possam subsidiar a sua prática em sala de aula, com vistas o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem. Tencionamos igualmente propor um conjunto de encaminhamentos metodológicos que promovam a apropriação dos conteúdos básicos e específicos da disciplina de Química no Ensino Médio, em consonância com as Diretrizes Curriculares Estaduais.

A investigação proposta encontrou sua justificativa no fato de promover o uso das tecnologias em sala de aula enquanto ferramentas para o processo ensino-aprendizagem da disciplina de Química, visto ser papel da educação escolar assegurar aos educandos a apropriação dos conteúdos clássicos, socialmente produzidos e historicamente acumulados. (SAVIANNI, 1997).

Nesse sentido, compreendemos ser responsabilidade do professor, enquanto referência principal do conhecimento sistematizado em sala de aula, empenhar-se na pesquisa, desenvolvimento e aplicação de instrumentos que viabilizem, de forma eficaz, a apropriação desses conteúdos pelos discentes. Situação na qual as novas tecnologias de informação e comunicação tem desempenhado papel cada vez mais preponderante, sobretudo pela linguagem e interfaces bastante agradáveis às novas gerações de aprendizes, bem como pelo

amplo acesso que possibilitam às informações sobre os mais diversos assuntos e em níveis diferenciados de profundidade teórico-científica.

Exatamente por força desse último fator, faz-se necessária a formação de educandos que não apenas sejam capazes de localizar as fontes de informação disponíveis em nossa sociedade, mas que tenham condições de refletir sobre elas e manifestar-se criticamente em relação aos valores nelas disseminados.

Nessa perspectiva, sabemos que no processo de ensino aprendizagem, o uso dos variados meios, sejam eles orais, escritos ou visuais, facilita a aquisição de conhecimentos, ainda mais associados aos recursos tecnológicos disponíveis em nossas escolas públicas, uma vez que estas, por força dos elementos já apontados, estimula e motiva os alunos a aprender.

Cumpre-nos destacar ainda que, no Laboratório Paraná Digital, disponível em todas as escolas da Rede Pública de Ensino do Paraná, encontra-se instalado um software chamado Cmap Tools, ainda desconhecido da grande maioria dos professores. Ademais, mesmo os que conhecem não utilizam, pressupomos, por medo e insegurança de se trabalhar com os recursos tecnológicos, deixando assim de conhecer essa ferramenta que muito poderia auxiliar em sua prática pedagógica.

Nesse sentido, reconhece-se nos mapas conceituais instrumentos capazes de promover a apropriação dos conhecimentos da disciplina de Química na medida em que exigem a reflexão crítica do educando a respeito de seu objeto de estudo.

Cabe-nos esclarecer que o mapa de conceitos é uma representação visual gráfica que indica relações conceituais ligadas por pequenas frases, permitindo ao aprendiz expressar os conhecimentos por meio da organização de ideias, facilitando o aprendizado dos conteúdos sistematizados de forma que sejam significativos para estudantes e professores.

Para Novak & Cañas (2006),

os mapas conceituais são ferramentas gráficas para organizar e representar o conhecimento. Incluem conceitos, geralmente fechados em círculos ou caixas, e as relações entre os conceitos indicados por uma linha que une dois conceitos.

O Mapa Conceitual abaixo foi elaborado no Curso de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação na Promoção da Aprendizagem, realizado em 2006, pelas alunas Rosilei, Rosa e Sônia no Projeto A Química do Amor.

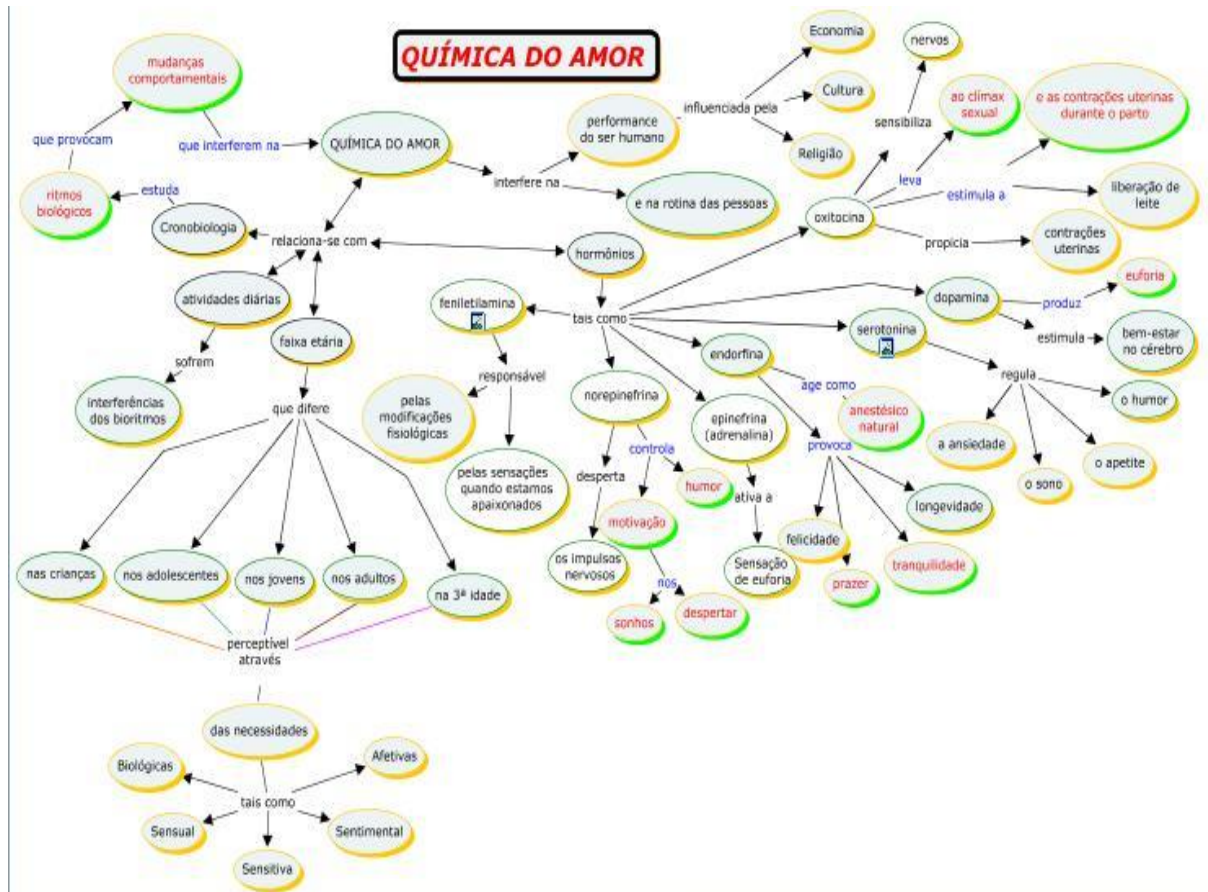


FIGURA 1 – MAPA CONCEITUAL: QUÍMICA DO AMOR

FONTE: [HTTP://PROAVIRTUALG65.PBWORKS.COM/W/PAGE/18678078/QUARTA-VERSAO-MC](http://PROAVIRTUALG65.PBWORKS.COM/W/PAGE/18678078/QUARTA-VERSAO-MC)

Em face do exposto, a utilização da ferramenta *map tools* possibilita a integração da tecnologia a processos pedagógicos que garantam a apropriação eficaz dos conteúdos curriculares veiculados em sala de aula, na medida em que auxilia o educando a organizar os conhecimentos, em seu processo de apropriação, por meio do estabelecimento de relações lógicas entre os diversos conceitos.

O presente trabalho consiste, por conseguinte, numa proposta de Pesquisa Bibliográfica, que tem por objetivo recolher dados e obter informações que possibilitem a discussão do tema escolhido, enquanto possibilidade de oferecer ao professor fundamentação teórico-metodológica para o trabalho com Mapas Conceituais em sala de aula. Almeja-se ainda que essa consistência teórica viabilize a construção de práticas eficazes e inovadoras que aprimorem o ensino de Química atualmente desenvolvido nas escolas públicas paranaenses.

Nessa perspectiva, a pesquisa pode ser compreendida como um procedimento sistemático que busca oferecer respostas a problemas propostos, mediante cuidadosa investigação científica dos conhecimentos disponíveis acerca do tema estudado, tornando-se assim instrumento primordial para a expansão do conhecimento dos seres humanos e, no campo da educação, instrumento eficaz para a formação de professores que desenvolvam com a necessária propriedade teórico-metodológica práticas que conduzam seus educandos à efetiva apropriação do conhecimento.

Valemo-nos ainda das contribuições de Gil (1999), para quem a pesquisa tem um caráter pragmático, constituindo-se em um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Em face das características apontadas pelo autor citado, esse procedimento exige do pesquisador planejamento e organização. Planejamento pode ser entendido como

a previsão racional de um evento, atividade, comportamento ou objeto que se pretende realizar a partir da perspectiva científica do pesquisador. Como previsão, deve ser entendida a explicitação do caráter antecipatório de ações e, como tal, atender a uma racionalidade informada pela perspectiva teórico-metodológica da relação entre o sujeito e o objeto da pesquisa. A racionalidade deve-se manifestar através da vinculação estrutural entre o campo teórico e a realidade a ser pesquisada, além de atender ao critério da coerência interna. Mais ainda, deve prever rotinas de pesquisa que tornem possível atingir-se os objetivos definidos, de tal forma que se consigam os melhores resultados com menor custo (BARRETO; HONORATO, 1998).

Assim, em termos metodológicos, conforme já apontamos, o trabalho será organizado a partir do conceito de Pesquisa Bibliográfica, a fim de que se possa proceder a uma investigação acerca da produção científica disponível sobre o assunto, como forma de conhecer estudos diferenciados sobre o tema que explicitem alguns encaminhamentos possíveis para se trabalhar com o aluno.

Esse tipo de pesquisa, portanto, parte do problema estabelecido para levantar informações e coletar conhecimentos que apontem caminhos que possibilitem o aprofundamento por parte do pesquisador.

Em função dos objetivos e dos elementos teórico-metodológicos já explicitados, este estudo será organizado em quatro capítulos, sendo que após esta introdução serão abordados os conceitos referentes à aprendizagem significativa e mapas conceituais enquanto instrumentos desse processo. Em seguida, será realizado um estudo dos conteúdos da disciplina de Química numa perspectiva da aprendizagem significativa. Esta proposição culminará numa proposta de trabalho destinada aos professores dessa disciplina, a partir da utilização da ferramenta tecnológica Cmap Tools.

2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS

2.1 MAPEANDO CONCEITOS E RELAÇÕES

Para desenvolver este estudo recorreremos à teoria da aprendizagem significativa, uma vez que este trabalho propõe o estabelecimento de uma proposta de ensino e aprendizagem dos conhecimentos da disciplina de Química a partir de ações concretas capazes de produzir sentidos nas situações de sala de aula.

Souza (2006), refere-se à teoria da aprendizagem significativa, apresentada pelo psicólogo estadunidense David Ausubel, afirmando ser ela “uma teoria cognitivista que busca explicar os mecanismos de aprendizagem e a estruturação do conhecimento na mente humana”.

Assim, remetemos-nos a essa teoria para pensar numa proposta pedagógica, considerando que

Ausubel concentrou grande parte de sua pesquisa na aprendizagem que ocorre na sala de aula, o que fez com que seus trabalhos apresentassem propostas concretas para o cotidiano escolar. Seu trabalho reconhece o valor da aprendizagem por descoberta, mas volta a valorizar a aula expositiva. O grande foco de sua pesquisa são técnicas e reflexões para este tipo de aula, os enfoques, cuidados e trabalhos ideais para este contexto, de forma que o melhor aprendizado possível seja propiciado aos alunos.(SOUZA, 2006)

Em torno dessa temática, Ausubel, em seu livro *Psicologia Educacional* (*apud* Souza, 2006), declara que “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional em um único princípio, diria isto: O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.”

Assim, embasada nos pressupostos formulados por Ausubel, esta proposta consiste no estudo das possibilidades de utilização dos mapas conceituais no trabalho com a disciplina de Química, como forma de promover o entrelaçamento entre os conteúdos já conhecidos pelos alunos e estender-se para a aqueles que vão sendo assimilados no decorrer do processo ensino-aprendizagem. Para Souza (2006),

determinar o que o aluno já sabe, significa identificar os elementos do conhecimento do aluno que são relevantes ao que se pretende ensinar. Esses elementos do conhecimento do aluno, que estão em sua estrutura cognitiva na forma de conceitos, idéias e proposições, com um determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação, são chamados por Ausubel de "subsunçores".

Nesse sentido, podemos vislumbrar os mapas conceituais como instrumento capaz de conferir materialidade a esses subsunçores na medida em que sua diagramação permite ao estudante, já no início da abordagem escolar de um determinado conteúdo, externar seu conhecimento prévio sobre o assunto e, no esforço intelectual de organizá-lo em um mapa conceitual, perceber as relações lógicas a ele inerentes, bem como perceber, através da presença de conceitos isolados, a necessidade de preencher, com o conhecimento disponibilizado pela escola, as lacunas existentes nos seus saberes individuais. Isto significa que, gradativamente, o educando vai tomando consciência de que o conhecimento nunca está completo e que, mesmo os temas inerentes ao seu cotidiano, necessitam ser enriquecidos, aprofundados, pormenorizados ou desmistificados pelo saber científico veiculado no espaço escolar.

A esse respeito, Barbosa (et.al.) citando Ausubel (1978), insistem que a

aprendizagem é dita significativa quando as informações recebidas pelos alunos são acompanhadas de significados, por meio de ancoragem que o próprio mecanismo cognitivo processa, e essa significância passa pelo campo das idéias, conceitos e proposições já existentes nos alunos. O entendimento dos conceitos mediante a interação do que é aprendido com os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva, ocorre segundo o processo da diferenciação progressiva.

Pode-se, assim, afirmar que a diferenciação progressiva é o processo segundo o qual o aluno atribui novos significados aos conhecimentos que já domina, promovendo relações com outros conceitos, diferenciando-os cada vez mais, processo no qual, conforme procuramos explicitar, os mapas conceituais podem oferecer enorme contribuição na medida em que, por meio deles, os estudantes podem perceber as ideias que já internalizou, as formas pelas quais elas se concatenam e o saber a ser perseguido a fim de que ampliar o seu domínio sobre o tema

Barbosa (et. al.) em seu estudo, menciona que com base nessa teoria de Ausubel, uma técnica foi desenvolvida em meados da década de setenta por Joseph

Novak e alguns pesquisadores da Universidade de Carnell, nos Estados Unidos. De acordo com Barbosa (et.al.), Novak, fundamentando-se nas teorias apresentadas por Ausubel, propõe uma nova estratégia educativa por meio de mapas conceituais, no mapeamento de conceitos as idéias são relacionadas de forma lógica numa organização de conhecimentos. Podemos tomar o modelo abaixo para o mapeamento de idéias segundo a teoria de Ausubel:



FIGURA 2: MAPA CONCEITUAL, SEGUNDO A TEORIA DE DAVID AUSUBEL

No Mapa Conceitual a seguir, apresenta-se a estrutura de um mapa conceitual, ou seja, seus conceitos e palavras de ligação, tomando por base os sentidos atribuídos à aprendizagem significativa.

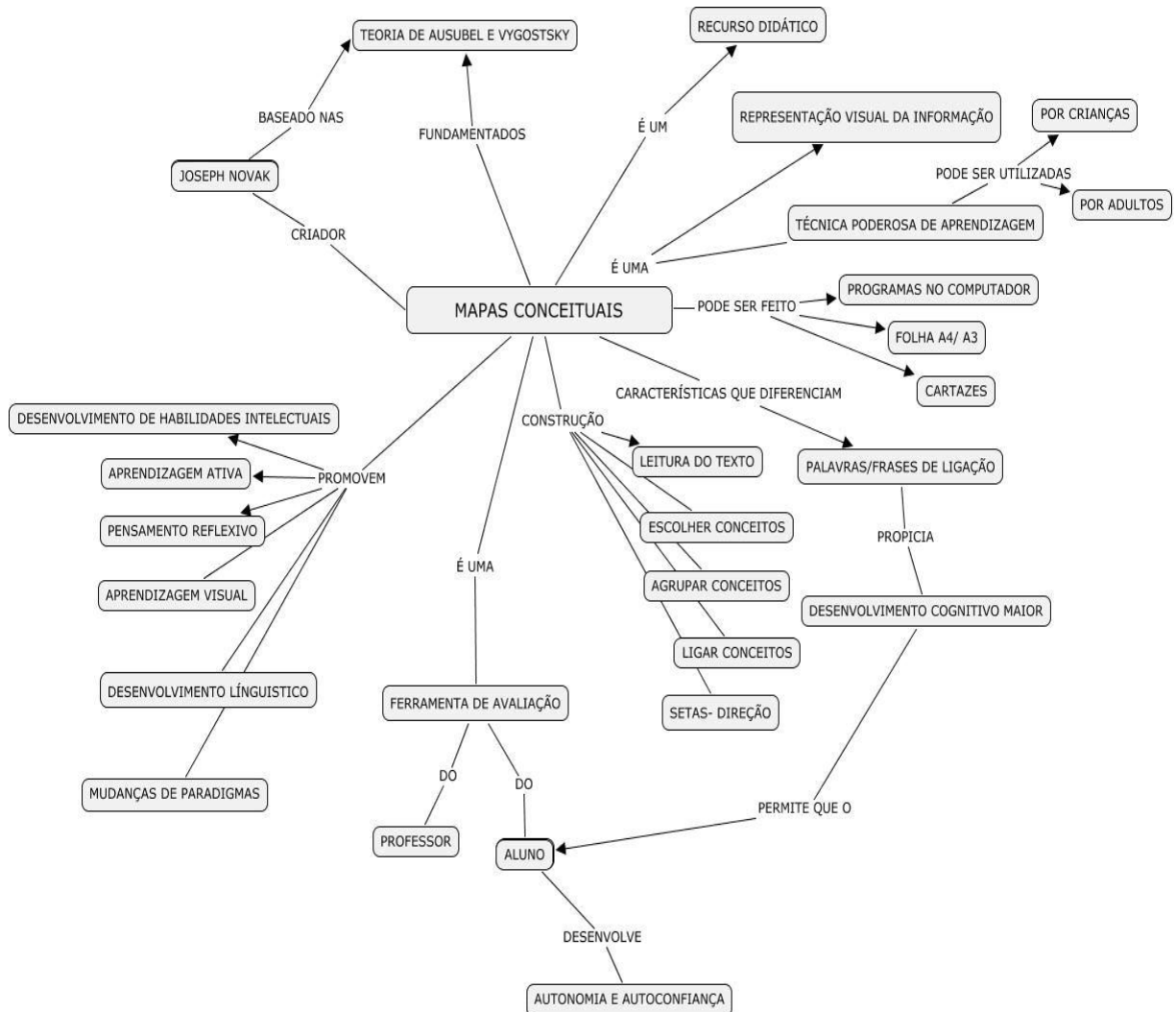


FIGURA 3 – MAPA CONCEITUAL: MAPA CONCEITUAL

FONTE: [HTTP://WWW.CIBERSOCIEDAD.NET/PUBLIC/COMS3CON/950_K3_452C2E.JPG](http://www.cibersociedad.net/public/coms3con/950_K3_452C2E.JPG)

Ao considerarmos que a aprendizagem de novos conceitos ocorre quando o aluno passa a relacionar diferentes conhecimentos de forma a estabelecer-lhes significação, concordamos com Barbosa et al, para quem

A capacidade em desenvolver novas relações para se entender um conceito, confrontando o mesmo com os conhecimentos prévios aumenta gradativamente, quando novos subsunçores vão se formando e interagindo entre si, pois a estrutura cognitiva sofre constantemente reestruturações com a finalidade de se aprender com significados. (BARBOSA, et. al., 2005)

Igualmente Moreira, ao tratar de mapas conceituais retoma que “a teoria que está por trás do mapeamento conceitual é a teoria cognitiva de aprendizagem de David Ausubel”. E acrescenta que se trata, no entanto, de uma técnica

desenvolvida em meados da década de setenta por Joseph Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, afirmando que Ausubel nunca falou de mapas conceituais em sua teoria.

Para ele, o conceito básico da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa, e explicita que “a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo”.

Para compreender melhor essa teoria é preciso esclarecer, com base em Moreira, que o termo ancoragem, aqui, “não dá uma imagem da dinâmica do processo. Na aprendizagem significativa há uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, na qual ambos se modificam”, pois “à medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica”, visto que a estrutura cognitiva estará em constante atividade, se redimensionando e se reestruturando no processo da aprendizagem significativa, pois trata-se de uma dinâmica de produção de significados.

Esse autor esclarece, ainda, que

na aprendizagem significativa o novo conhecimento nunca é internalizado de maneira literal, porque no momento em que passa a ter significado para o aprendiz e entra em cena o componente idiossincrático da significação. Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa. Na aprendizagem mecânica, o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária e literal na mente do indivíduo. O que não significa que esse conhecimento é armazenado em um vácuo cognitivo, mas sim que ele não interage significativamente com a estrutura cognitiva preexistente, não adquire significados. (MOREIRA, 1998, p. 148).

Para ele, é possível que o indivíduo seja capaz de reproduzir o que foi aprendido mecanicamente, mas não significa nada para ele, durante um certo período de tempo.

Para compreender melhor a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel é importante conhecer os princípios básicos sobre os quais ela foi construída, denominados princípios programáticos facilitadores, que são: a) diferenciação progressiva; b) reconciliação integradora; c) organização seqüencial; e d)

consolidação (NOVAK, 1981). Estes princípios devem, pois, nortear o trabalho que visa à aprendizagem significativa.

A aprendizagem ocorre a partir da diferenciação, que assume um caráter progressivo, sendo que o conhecimento já existente serve de fundamentação para a atribuição de novos significados que vão se diferenciando progressivamente. Este processo característico da dinâmica da estrutura cognitiva chama-se diferenciação progressiva.

Outro conceito significativo no estudo dessa teoria refere-se à reconciliação integradora, que segundo Moreira, consiste no

estabelecimento de relações entre ideias, conceitos, proposições já estabelecidas na estrutura cognitiva, ou seja, as relações entre subsunçores, nas quais o elementos existentes na estrutura cognitiva com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação são percebidos como relacionados, adquirem novos significados e levam a uma reorganização da estrutura cognitiva. É a recombinação de elementos, a reorganização cognitiva.

Esses quatro princípios programáticos podem ser enquadrados na prática educativa sob a perspectiva dos organizadores prévios, ou seja, métodos, instrumentos e técnicas que promoveriam a inserção de um subsunçor e este, por sua vez, atuaria na ancoragem e retenção dos conceitos posteriormente adquiridos. Ocorrem de forma integrada, visto que se trata de “um processo cujo resultado é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre idéias relacionadas”. (MOREIRA)

Podemos afirmar, portanto, com base em Ausubel e nos estudiosos que versaram sobre suas ideias, que não há no processo de apropriação do conhecimento, conceitos que sejam inéditos em sentido estrito, uma vez que toda nova aprendizagem tem como referência um elo anterior da cadeia das ideias e saberes a qual, por certo, posteriormente será o ela ao qual se associará um outro conceito novo. Percebemos igualmente se tratar de um processo dinâmico pautado pela reciprocidade uma vez que o novo conceito, além de sustentar-se nos elementos a ele anteriores e pelos quais é afetados, provoca alterações na forma como o aprendiz compreende os elos conceituais preexistentes.

Ainda sobre as proposições ausubelianas, concordamos com Machado e Nicolini , para quem

“a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel se constitui numa ferramenta teórica e epistemológica importante acerca da cognição dos estudantes de nível médio e considera-se que ela possibilita um direcionamento efetivo do processo de ensino para que haja a aprendizagem efetiva e significativa”.

Isso ocorre porque o conceito chave dessa teoria é a construção do conhecimento que faz sentido para quem aprende, uma vez que “a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz“. (MOREIRA,1998).

Cumpre-nos destacar que essa relação é estabelecida a partir da mediação realizada por organizadores prévios:

O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si. [...]. Segundo o próprio Ausubel, no entanto, a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa, ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (MOREIRA, 1999, p. 155).

A partir dessas considerações, conforme temos insistido, este estudo propõe a utilização dos mapas conceituais como ferramentas para promover a aprendizagem significativa, pois “de um modo geral, mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos” (MOREIRA, 1998, p, 143).

No entanto, esse diagramar de ideias e conceitos, consitui-se em um ato extremamente benéfico para a apropriação do conhecimento, uma vez que incita o estudante a refletir e a descrever os conhecimentos prévioe/ou recém-adquiridos sobre o tema, construindo um registro significativo do seu percurso epistemológico que, ao externalizar-se, propicia a sua próprio reorganização e ressignificação.

2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS: APROXIMANDO O OLHAR

Em conformidade com as reflexões veiculadas neste trabalho, os mapas conceituais promovem a ligação entre os conceitos, consistindo numa possibilidade de concretizar a aprendizagem significativa, visto que possibilitam a retomada de conhecimentos já existentes para o estabelecimento de relações que permitam a compreensão de novos conceitos.

Para Novak e Gowin (1996): “Os mapas conceituais têm por objetivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Uma proposição é constituída de dois ou mais termos conceituais unidos por palavras para formar uma unidade semântica”. Moreira (1997, p.01) completa: “mapas conceituais são propostos como estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa”.

Moreira explicita que

embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam seqüência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso.

Os mapas conceituais se utilizam de figuras geométricas - elipses, retângulos, círculos, ao traçar mapas de conceitos, mas essas figuras são, em princípio, irrelevantes.

É certo que o uso de figuras pode estar vinculado a determinadas regras como, por exemplo, a de que conceitos mais gerais, mais abrangentes, devem estar dentro de elipses e conceitos bem específicos dentro de retângulos. Em princípio, no entanto, figuras geométricas nada significam em um mapa conceitual. Assim como nada significam o comprimento e a forma das linhas ligando conceitos em um desses diagramas, a menos que estejam acopladas a certas regras. O fato de dois conceitos estarem unidos por uma linha é importante porque significa que há, no entendimento de quem fez o mapa, uma relação entre esses conceitos, mas o tamanho e a forma dessa linha são, a priori, arbitrários. (MOREIRA)

MAPA CONCEITUAL COM FIGURAS:

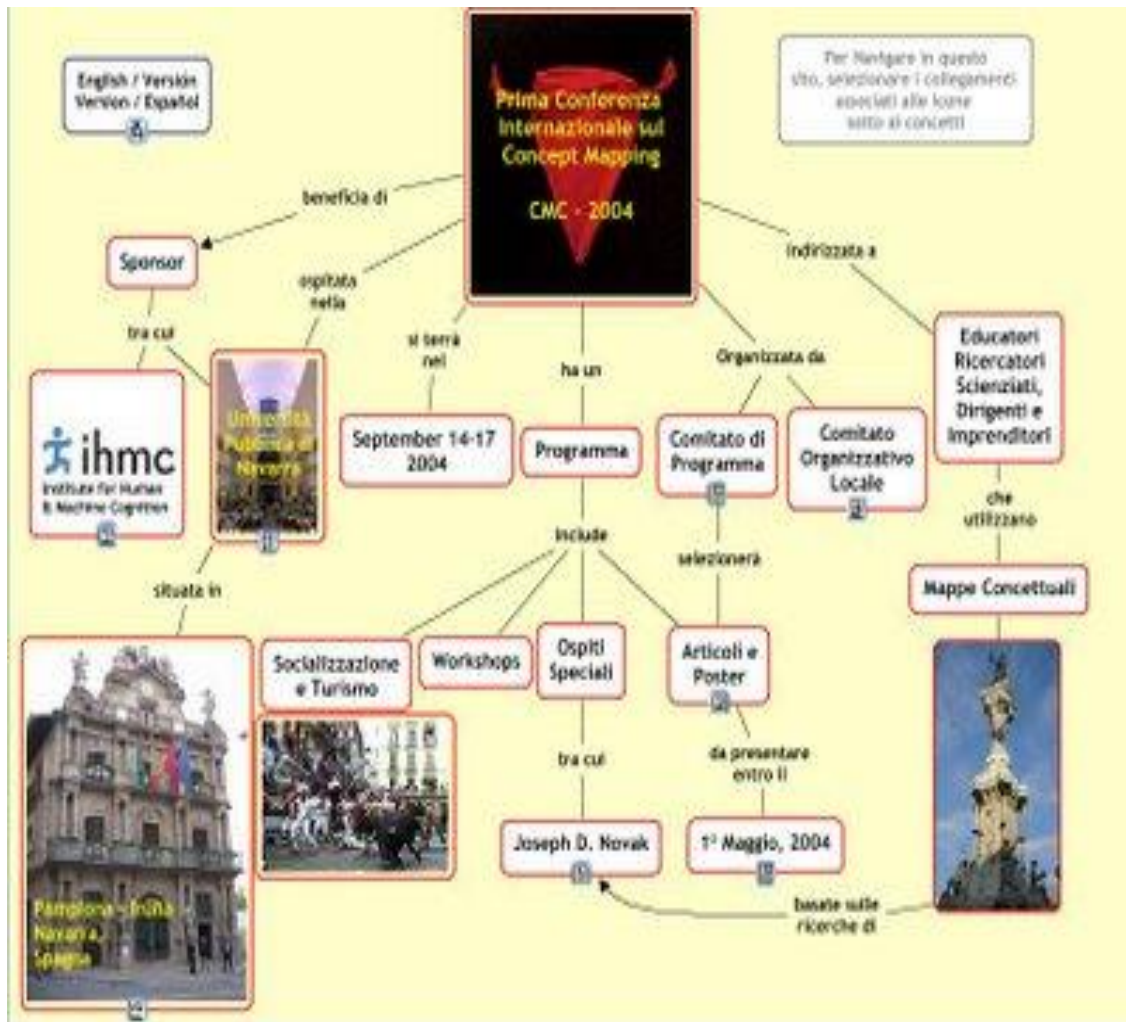


FIGURA 4 – MAPA CONCEITUAL: CMAP TOOLS

FONTE: [HTTP://3.BP.BLOGSPOT.COM/_XUZYFXSSUI/SKC3TCUYM2I/AAAAAAAC3S/U1NGB7PPPKS/S400/CMAP.JPG](http://3.bp.blogspot.com/_XUZYFXSSUI/SKC3TCUYM2I/AAAAAAAC3S/U1NGB7PPPKS/S400/CMAP.JPG)

MAPA CONCEITUAL COM ELIPSE

No mapa abaixo, as linhas foram alongadas com a finalidade de ligar os conceitos. Isso é possível dependendo dos conceitos abordados e do assunto tratado.

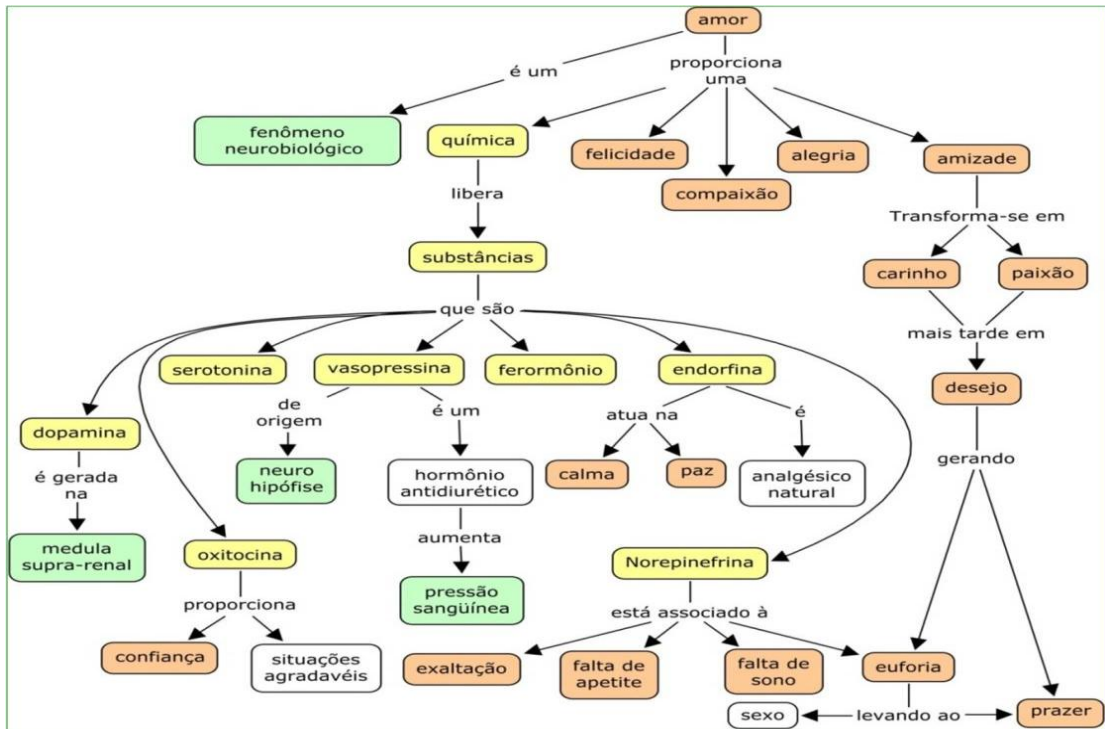


FIGURA 5 – MAPA CONCEITUAL: AMOR
 FONTE: [HTTP://4.BP.BLOGSPOT.COM/_YUFZNBWVNQ/S3L8WDXM7UI/AAAAAAAAAFU/EXPIJTZXBFC/S1600/IMAGEM1.JPG](http://4.bp.blogspot.com/_YUFZNBWVNQ/S3L8WDXM7UI/AAAAAAAAAFU/EXPIJTZXBFC/S1600/IMAGEM1.JPG)

MAPA CONCEITUAL COM RETÂNGULOS

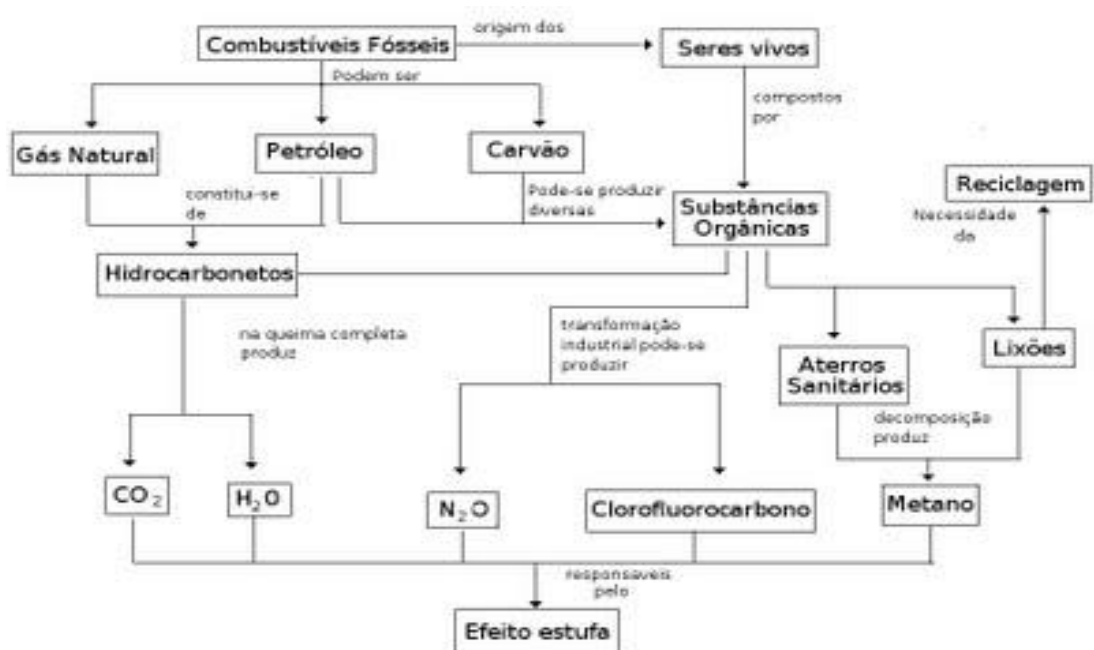


FIGURA 6 – MAPA CONCEITUAL: COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS
 FONTE: [HTTP://4.BP.BLOGSPOT.COM/_BIZZSLCB3OY/SS6MXQYDJB/AAAAAAAAA0/E6VZ3TJGM_M/S400/D.JPGFDS](http://4.bp.blogspot.com/_BIZZSLCB3OY/SS6MXQYDJB/AAAAAAAAA0/E6VZ3TJGM_M/S400/D.JPGFDS)

Conforme temos explicitado nas discussões e ilustrações anteriores, independentemente das formas geométricas, os mapas conceituais, normalmente, são construídos a partir de modelos hierárquicos, que partem de conceitos mais inclusivos, que ficam no topo do mapa, e conceitos mais específicos, menos abrangentes, que se localizam na base do mapa. São utilizadas setas para dar sentido e direção às relações conceituais, como indica o mapa abaixo:

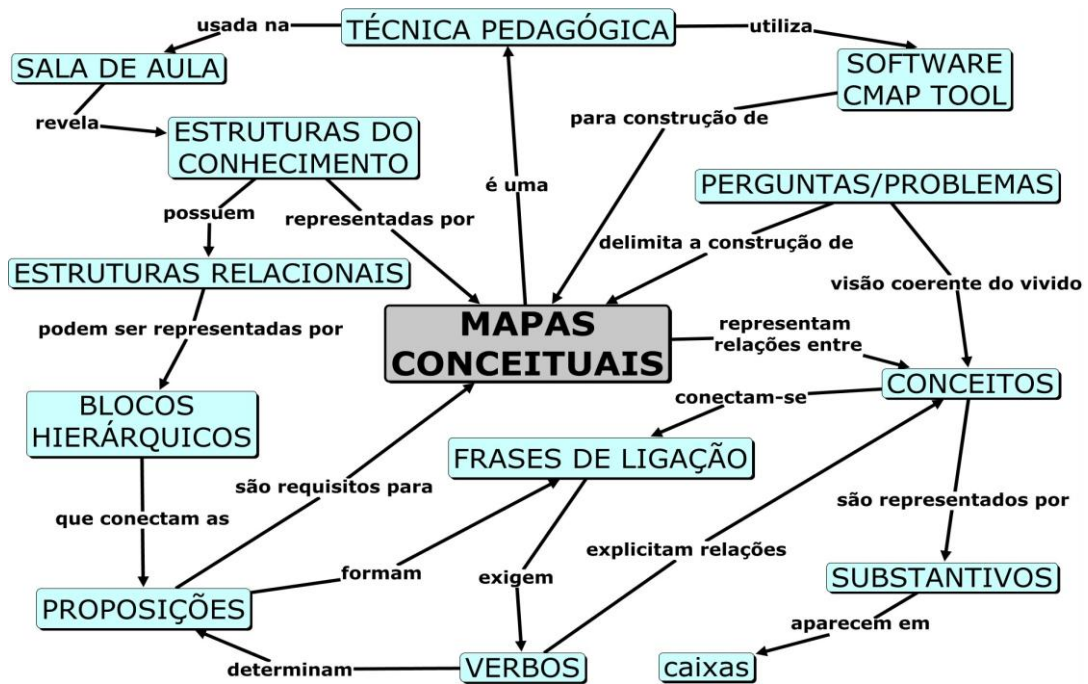


FIGURA 7- MAPA CONCEITUAL: MAPAS CONCEITUAIS
 FONTE: [HTTP://TCCROSANGELAMENTA.PBWORKS.COM/F/1193408836/MAPA2.JPG](http://TCCROSANGELAMENTA.PBWORKS.COM/F/1193408836/MAPA2.JPG)

Moreira observa que podem ser estabelecidas diretrizes para traçar mapas conceituais, como “a regra das figuras ou a da organização hierárquica piramidal, mas são diretrizes contextuais, isto é, válidas, por exemplo, para uma pesquisa um para uma determinada situação de sala de aula”. Para esse autor, porém

não há regras gerais fixas para o traçado de mapas de conceitos. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino.

É evidenciado pela afirmação do autor citado o caráter dinâmico dos mapas conceituais e a sua função de ser instrumento, isto é, um meio e não um fim, na medida em que a sua produção não se atrela a um formalismo exacerbado, mas à dinamicidade e à flexibilidade própria das ferramentas destinadas ao aprimoramento do processo ensino-aprendizagem, através do qual se persegue a meta de conduzir o educando à apropriação dos conteúdos clássicos.

Ainda em seu aspecto organizacional, o mapa conceitual é criado a partir da escolha de palavras-chave. Uma ou duas palavras-chaves podem desencadear uma proposição evidenciando o significado da relação conceitual. Por esta razão, o uso de palavras-chave conectando conceitos é importante e deve ser incentivado na confecção de mapas conceituais,.

Outro aspecto importante reside na necessidade de que os mapas conceituais devem ser explicados por quem os produziu. A esse respeito, destaca Moreira, “ao explicá-lo, a pessoa externaliza significados. Reside aí o maior valor de um mapa conceitual. É claro que a externalização de significados pode ser obtida de outras maneiras, porém mapas conceituais são particularmente adequados para essa finalidade”.

Para o mesmo autor “na medida em que os alunos usam mapas conceituais para diferenciar conceitos, analisar textos e outros materiais, estarão efetivamente usando o mapeamento conceitual no processo da aprendizagem” (MOREIRA, 1997, p.6).

Essa utilização dos mapas conceituais, pode ser entendida como a materialização daquilo que defende Masseto (2000, p.148):

Quando o aluno entra em contato nos estudos com o seu mundo real ele tem mais motivação para aprender. Seus questionamentos em relação aos conteúdos apresentados serão integrados com o mundo em que vive. O fato de aprender para ele se torna algo desafiante, pois vai fazendo a relação dos problemas reais e os encaminhamentos que os conteúdos aprendidos, possam apresentar para tais.

A construção de mapas conceituais, por conseguinte, possibilita ao aluno visualizar possíveis relações entre os conceitos trabalhados e associar os sentidos produzidos nessas relações, o que torna a aula mais significativa. Com essa mesma percepção Moran (2000,p.23), acrescenta:

Aprendemos quando descobrimos novas dimensões de significação que antes se nos escapavam, quando vamos ampliando o círculo de compreensão do que nos rodeia, quando, como uma cebola, vamos descascando novas camadas que antes permaneciam ocultas à nossa percepção, o que nos faz perceber de uma outra forma. Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente.

Nessa perspectiva, o uso dessa técnica pode ser considerado flexível e pode ser utilizado em diferentes situações e estruturado de diferentes formas, com diferentes finalidades. Pode, ainda, fazer parte de um processo avaliativo ou consistir num importante recurso de aprendizagem. Moreira (1997, p. 10) afirma que: A utilização de mapas conceituais leva a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Procuram promover a aprendizagem significativa e entram em choque com técnicas voltadas para a aprendizagem mecânica.

3 TECNOLOGIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: CONTRIBUIÇÕES DO SOFTWARE CMAP TOOLS

Nesta seção procuraremos delinear, a partir da retomada e do aprofundamento dos elementos teóricos já apresentados, as possibilidades da utilização do software Cmap tools em situações de ensino-aprendizagem escolar, sobretudo na disciplina curricular de Química, foco da nossa pesquisa. Por termos optado pela pesquisa bibliográfica, nossas considerações terão caráter expositivo-reflexivo, na medida em que visam a expressar o resultado sistematizado dos questionamentos e reconstruções didático-metodológicas que o contato com os referencias teóricos levantados ao longo do processo investigativo nos permitiram desenvolver.

Nesse movimento, portanto, almejamos evidenciar a indissociabilidade entre a docência e a pesquisa entre o professor(a) e o (a) pesquisador(a), que marca este trabalho, na medida em que constitui-se no resultado dialético entre a tomada de consciência dos fundamentos teórico-metodológicos que sustentam a prática e a reconfiguração e o aprimoramento dessa mesma prática a partir das reflexões desenvolvidas.

3.1 AS NOVAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DA TEORIA DE AUSUBEL

O uso de das novas tecnologias, sobretudo as ferramentas computacionais, vem ocupando cada vez mais intensamente os espaços escolares, pois “o computador pode ser utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento” (VALENTE, 1999).

Nesse sentido, ao levarmos em conta o contexto em que se desenvolve esta pesquisa, devemos ressaltar que o Governo do Estado do Paraná, pensando na melhoria da qualidade da educação pública, tem investindo muito em recursos tecnológicos, entre eles, os laboratório de informática presente em todas as escolas públicas, disponíveis aos professores e alunos. Uma vez assegurada a presença desses recursos em ambiente escolar, em consonância com Moran (2003), somos mobilizados por uma outra realidade:

Nosso desafio maior é caminhar para um ensino e uma educação de qualidade, que integre todas as dimensões do ser humano. Para isso precisamos de pessoas que façam essa integração em si mesmas no que concerne aos aspectos sensorial, intelectual, emocional, ético e tecnológico, que transitem de forma fácil entre o pessoal e o social, que expressem nas suas palavras e ações que estão sempre evoluindo, mudando, avançando (MORAN, 2003).

Face a esse desafio, podemos considerar como fator preponderante o fato de os recursos tecnológicos estarem presentes no cotidiano dos professores, bastando-lhes quebrar a barreira do medo e da insegurança em se trabalhar com essas ferramentas, que para muitos ainda são novos e, por isso, causam estranheza e desconforto. Dessa forma, assegurar ao educador a apropriação desses recursos, é elemento fundamental para que o maior número possível de instrumentos sejam empregados em favor da aprendizagem significativa dos estudantes.

Um outro desafio no processo de apropriação dos recursos tecnológicos pelos docentes e sua utilização em sala de aula é a definição de uma teoria que sustente tais procedimentos didáticos. Em consonância com Barbosa et al (2005), entendemos que “existem muitas teorias sobre o processo de cognição dos alunos na contemplação dos caminhos mais seguidos para estruturação do pensamento relacionando o que é ensinado com o que é aprendido”.

Embora saibamos não haver uma teoria que, sozinha, dê conta das realidades extremamente complexas que envolvem o processo ensino-aprendizagem no espaço escolar, pesa ainda o fato de grande parte dessas teorias nem sempre são conhecidas pelos professores, que poderiam encontrar nelas fundamentação para estruturar um trabalho significativo para o alunado com que trabalham em sala de aula.

Nessa perspectiva, em consonância com esses autores, ao buscarmos compreender a relação entre novas tecnologias e aprendizagem, somos remetidos para a teoria proposta por Ausubel, já caracterizada na seção anterior, como aquela que poderia nortear as ações pedagógicas que possibilitariam a implementação de uma prática pedagógica instrumentalizada pelos recursos computacionais com o objetivo de tornar os conceitos trabalhados na escola mais próximos da linguagem do aluno.

Nesse sentido, não se deve negligenciar o fato de que “a essência do trabalho de Ausubel é a aprendizagem significativa, na qual os conceitos são ordenados

progressivamente, de forma que os conceitos mais gerais de um conteúdo estão ligados a conceitos subordinados e estes a conceitos específicos”.

No contexto em questão, é importante considerarmos a proposição ausubeliana, citada por Moreira, “a aprendizagem é dita significativa quando as informações recebidas pelos alunos são acompanhadas de significados, por meio de ancoragem que o próprio mecanismo cognitivo processa, e essa significância passa pelo campo das idéias, conceitos e proposições já existentes nos alunos”.

Uma outra proposição de Moreira é igualmente relevante para compreendermos essa realidade e delinear termos linhas de ação quanto à ao trabalho com os alunos: “a aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa”.

Por assim ser, o fato de as gerações atuais de estudantes possuírem uma inegável afinidade com o uso das novas tecnologias, dentre elas o computador, pode ser considerado como elemento mobilizar para que esses recursos sejam assimilados no trabalho dos educadores como instrumento para assegurar uma aprendizagem significativa. Embora consideremos que os docentes têm domínio de outros recursos, alheios ao universo da informática, os quais, historicamente, têm assegurado a aprendizagem significativa para infindáveis gerações de estudantes, não se pode negligenciar o fato de que, no atual estágio de organização de nossa sociedade, não há como manter o computador afastado dos trabalhos inerentes ao fazer pedagógico escolar.

Nessa perspectiva, o esforço em assegurar a sua assimilação pelos docentes, vai ao encontro da ideia ausubeliana de que, uma vez entendida a aula expositiva como ferramenta primordial para a efetivação da aprendizagem significativa, faz-se necessária a pesquisa e implementação de novos recursos que configurem essas aulas às necessidades cognitivas dos estudantes, mobilizem seus conhecimentos anteriores e, por meio do processo de ancoragem, confirmem significado aos conteúdos escolares.

Conforme já mencionado, embora saibamos que Ausubel não tenha tratado de mapas conceituais em sua teoria, uma vez que estes foram propostos pelo cientista norte-americano Joseph Novak, com base na teoria da aprendizagem significativa., hoje, pode-se pensar na utilização dos mapas conceituais como ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicação aplicáveis às situações de aprendizagem, visto que elas não se constituem apenas em “inovação pedagógica

através dos recursos tecnológicos, mas também ao potencial que estas ferramentas têm para a aprendizagem colaborativa” (NUNES). Reflexões que procuraremos aprofundar na próxima subseção.

3.2 CMAP TOOLS: A INFORMÁTICA A SERVIÇO DOS MAPAS CONCEITUAIS

O software Cmap Tools é um dos recursos, hoje disponíveis para uso nas práticas pedagógicas escolares. Trata-se de um software educacional que possibilita a construção de mapas conceituais, que por sua vez, conforme temos defendido, viabilizam a concretização da proposta de aprendizagem significativa, pensada por Ausubel, na perspectiva defendida por Novak.

Em termos técnicos devemos destacar que o Cmap Tools “é um *software* livre para autoria de mapas conceituais, desenvolvido pelo Institute for Human Machine Cognition da Universidade de West Florida, sob a supervisão do Dr. Alberto J. Cañas, para construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados por mapas conceituais”. (SEED, 2010)

Essa ferramenta, que se encontra instalada nos laboratórios das escolas da rede pública de ensino do Paraná, pode ser acessada e utilizada por professores e alunos nelas inseridos e, dessa forma, pode contribuir significativamente para a produção de conhecimento significativos de forma bastante atrativa”.

Um dos fatores preponderantes para a indicação desse software reside no fato de a ferramenta possuir “independência de plataforma e permite aos usuários construir e colaborar de qualquer lugar na rede, Internet e intranet, durante a elaboração dos mapas conceituais com colegas, como também compartilhar e navegar por outros modelos distribuídos em servidores pela Internet”. (SEED, 2010)

Além disso, é uma ferramenta que possui uma arquitetura flexível, que “permite ao usuário instalar somente as funcionalidades necessárias, adicionando mais módulos conforme a necessidade ou na medida em que novos módulos – com novas funcionalidades”. (SEED, 2010). Outro elemento importante é o fato de o software utilizar a tecnologia Java, permitindo, com isso, ser executado em várias plataformas.

Para a Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), uma das características importantes do uso do Cmap Tools é “a possibilidade de exportar os mapas em formato XML/XTM. Essa operação permitirá que uma outra ferramenta,

como por exemplo de autoria em hipermídia, utilize os mapas para ajudar a construir o seu mapa de navegação ou a inserção de outros tipos de mídia”.

Faz-se necessário ressaltar, ainda, que o Cmap Tools é uma ferramenta distribuída gratuitamente pelo IHMC, que a disponibiliza em conjunto com outras ferramentas com o objetivo de proporcionar ambientes colaborativos e prover os estudantes de meios de colaborar em nível de conhecimento, permitindo que os usuários construam mapas conceituais e dividam o conhecimento expresso em seus mapas com outros estudantes.

Essa ferramenta, não apenas se apresenta como estratégia cognitiva para representação do conhecimento, através de mapas conceituais, mas também constitui-se de outros recursos que permitem a formatação de mapas, envolvendo imagens, sons, vídeos, textos, de forma a tornar o processo de ensino e aprendizagem mais rico e significativo, pois traz para a sala de aula outras linguagens que excedem a pura transmissão de conteúdos, oportunizando a reflexão e o estabelecimento de relações entre diferentes conceitos que possuam entre si uma mesma base.

3.3 A INFORMÁTICA E O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: CONTRIBUIÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

Em relação à disciplina de Química, pode-se afirmar que existe uma prática consolidada de ensino a partir da “memorização de fórmulas, a nomenclatura, as classificações dos compostos químicos, as operações matemáticas e a resolução de problemas” (SEED, 2008) que precisa ser superada em favor “da construção e reconstrução de significados dos conceitos científicos nas atividades em sala de aula” (MALDANER, apud SEED, 2008).

No entanto, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, para a disciplina de Química propõem o ensino na perspectiva conceitual, uma vez que dessa maneira, há uma retomada do “conceito estudado, na intenção de construí-lo com a ajuda de outros conceitos envolvidos, dando-lhes significados em diferentes contextos” (SEED, 2008).

A aprendizagem da Química, sob esse olhar, seria construída a partir da relação dos conhecimentos trabalhados com práticas vivenciadas no cotidiano.

Assim, faz-se importante ressaltar a contribuição desses recursos enquanto possibilidades de enriquecimento da ação pedagógica junto aos professores que ministram a disciplina de Química, pois essa área encontra-se entre aquelas que mais requerem do professor a atividade de mediação capaz de fazer dos conteúdos curriculares conhecimentos significativos para os alunos da rede pública de ensino;

O uso de mapas conceituais pode se constituir numa metodologia interessante e ainda pouco explorada pelos professores da disciplina de Química, visto que por meio de seu desenvolvimento torna-se possível organizar a estrutura cognitiva do pensamento, montar uma estrutura de conceitos a partir de filmes, textos e livros, a fim de produzir resumos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho procurou-se envidar esforços no sentido de destacar a importância do trabalho com os mapas conceituais enquanto instrumento para a eficácia do processo ensino-aprendizagem na disciplina de Química desenvolvido junto aos estudantes do Ensino Médio atendidos pela rede pública de Educação Básica do Estado do Paraná.

Nesse itinerário, buscou-se suporte teórico na noção de aprendizagem significativa proposta por Ausubel e por estudiosos que com ele coadunam. A esse respeito insiste-se no pressuposto de que é necessário haver vínculo pessoal entre o aprendiz e os conteúdos a serem aprendidos, isto é, para que a aprendizagem se efetive, torne-se significativa, é fundamental considerar o conhecimento de que esse sujeito é detentor e viabilizar formas pelas quais esse conhecimento seja ressignificado e aprimorado pelos novos conhecimentos, ou seja, pelos conteúdos clássicos veiculados pelas práticas escolares, mais especificamente na disciplina de Química.

Ao assumir esses pressupostos, aponta-se o trabalho com os mapas conceituais como possibilidade pedagógica para a promoção da aprendizagem significativa. Esse posicionamento metodológico encontrou suporte no fato de que, ao externalizar o seu conhecimento sobre um determinado tema, seja como atividade prévia ou de conclusão de uma unidade de ensino, o educando necessita refletir sobre o seu próprio percurso epistemológico, percebendo as lacunas existentes bem como os avanços proporcionados pelo ato cognitivo em torno do conteúdo em questão. Ademais, ao ter que apresentar e explicar o mapa conceitual produzido, o estudante tem condições de internalizar o próprio processo de mediação pelo qual acontece a troca e aprofundamento dos conhecimentos em ambiente escolar, pois além de pensar sobre aquilo que sabe, vê-se obrigado e desenvolver estratégias sobre como socializá-lo.

Convencidos do papel preponderante que o trabalho com os mapas conceituais podem assumir no processo ensino-aprendizagem no ambiente escolar como um todo e, particularmente, no trabalho com a disciplina de Química, apresenta-se e, sucintamente, descreve-se o software Cmap Tools. Essa ferramenta computacional, disponível nos laboratórios do Programa Paraná Digital, instalados em todos os estabelecimentos de ensino da rede pública estadual do Paraná, além

de sua funcionalidade destacada em vários estudos, possibilita que estudantes e professores produzam seus mapas conceituais com o auxílio do computador. Para estes, tal prática pode constituir-se em uma excelente oportunidade de inclusão digital. Já para aqueles, por se tratar de sujeitos costumeiramente envolvidos com os recursos e a linguagem da computação, o contato com o software pode constituir-se em fator de motivação para o uso dos mapas conceituais, não apenas como atividade escolar, mas também como ferramenta para o desenvolvimento de práticas autônomas em seu processo de aprender.

Por fim, cômicos da limitação imposta pela pesquisa bibliográfica e pela natureza deste trabalho, certos de que muito ainda poderia ter sido discutido, ao apresentar estas últimas palavras, reconhece-se no presente trabalho um significativo exercício de militância e divulgação, uma vez que cumpre o papel primordial de apresentar, no contexto de um referencial teórico específico, a teoria de Ausubel, tantas vezes reiterada ao longo do texto, os mapas conceituais como recurso pedagógico altamente eficaz para o desenvolvimento da chamada aprendizagem significativa.

Desse modo, se o presente trabalho conseguir, minimamente, provocar os professores, interlocutores primeiros deste diálogo, a utilizarem os mapas conceituais em sua aulas, particularmente na disciplina de Química, e, por meio deles, com o auxílio do software Cmap tools, propiciarem aos seus alunos o aprimoramento dos conteúdos necessários ao prosseguimento de seus estudos, ao engajamento no mundo do trabalho e ao pleno exercício da cidadania, pode-se dar como válida a jornada realizada até este momento.

Ademais, destaca-se a confiança no compromisso e na criatividade desses educadores que, pela leitura deste trabalho, saberão desenvolver novas práticas, muitas das quais sequer vislumbradas neste gesto de escrita e que, indubitavelmente desencadearão um profundo processo de ressignificação e aprofundamento dos saberes próprios dos educandos que lhes são confiados.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1978). **Educational psychology**. New York: Holt, Rinehart and Winston. Publicado em português pela Editora Interamericana, Rio de Janeiro, 1980. Em espanhol por Editorial Trillas, México, 1981. Reimpresso em inglês por Werbel & Peck, New York, 1986.

BARBOSA, et. al. **Mapas Conceituais na Avaliação da Aprendizagem Significativa**, XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005. Disponível em: http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/listatrabarea_01.html. Acesso em 18 out. 2010.

BARRETO, Alcyrus Vieira Pinto; HONORATO, Cezar de Freitas. **Manual de sobrevivência na selva acadêmica**. Rio de Janeiro: Objeto Direto, 1998.

FREITAS FILHO, J. R. Mapas conceituais: estratégias pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. **Ciência & Cognição 2007**. Vol. 12; 86-95. Disponível *online* em <<http://www.cienciaecognicao.org>>

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

MACHADO, G. C.; NICOLINI, K. P. **Química no Nível Médio**. 2008.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**.

Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>

Acesso em: 18/08/2010

RODRIGUES, K.G., BARNI, E.M., **Mapas Conceituais: Potencializador da Aprendizagem na Modalidade de Ensino a Distância do Curso superior de Pedagogia de uma Instituição de Curitiba**. Disponível em:

http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3537_2126.pdf.

Acesso em: 20/09/2010

SAVIANNI, D. **Escola e democracia**. 31. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

SOUZA, B.P.G. **Monografia de Licenciatura em Química O uso de mapas conceituais como ferramenta no planejamento de aulas**. Belo Horizonte, 2006.

Disponível em: http://www.cecimig.fae.ufmg.br/?page_id=23. Acesso em: 20/10/2010

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciência & Cognição 2007**. Vol. 12; 72-85. Disponível *online* em <<http://www.cienciaecognicao.org>>. Acesso em ????

VALENTE, J. A. Informática na educação no Brasil: Análise e contextualização histórica. In: VALENTE, J.A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.