

**A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE  
BIOLOGIA: O USO DE MAPAS CONCEITUAIS  
(Meaningful learning in the preparation of biology teachers: the use of concept maps)**

**Felipa Pacifico Ribeiro de Assis Silveira**

FIG -Faculdades Integradas de Guarulhos.

São Paulo, Brasil

felipa.silveira@ig.com.br

### **Resumo**

Esta pesquisa objetiva construir junto aos licenciandos em Ciências Biológicas, ações que propiciem experiências significativas, para que os mesmos possam desenvolver situações que favoreçam a aprendizagem significativa junto aos futuros alunos. Utiliza-se como metodologia a pesquisa qualitativa com o uso do método da pesquisa ação e como recurso didático, para obtenção dos dados, a elaboração de mapas conceituais que, por sua vez, possibilitará ao licenciando a vivência com os processos de estruturação e explanação dos seus significados, referente aos temas a serem estudados. Os mapas inicialmente elaborados e a explanação oral dos mesmos, de forma literal, estão dispostos neste trabalho e servirão de base para a seqüência deste estudo.

**Palavras chave:** Formação de professores, mapas conceituais, aprendizagem significativa.

### **Abstract**

This study intend to build together with the graduation students in biology, actions that provide representative experiences, for developed situations that help the significative learning, with their future schoolboy. Using methods to qualitative research the action research and as didactic appeal, to obtain informations conceitual maps, that possibility to the future teacher, knowledge of the structure process and explanation about all themes studied. The maps and theirs oral explanation are in this study and these will be the base to the sequence investigation.

**Keywords:** Teacher graduation, conceitual maps, significative learning

### **Introdução**

Segundo a proposta pedagógica do Instituto Superior de Educação das Faculdades Integradas de Guarulhos (2004), o exercício das práticas profissionais e da reflexão sistemática sobre elas ocupa lugar central, assim como, a relação entre teoria e prática é um dos fundamentos básicos da formação de professores.

Esta proposta entende também que a disciplina Prática de Ensino é o espaço curricular apropriado para o desenvolvimento da prática pedagógica e da consecução da síntese, do estabelecimento de relações e da aplicação dos conhecimentos ao longo do curso. Esta disciplina visa contribuir para a formação de professores no que se refere ao desenvolvimento das competências, tais como: trabalhar em grupo, criar, planejar, realizar e avaliar ações pedagógicas; dominar os conceitos da disciplina a serem ensinados; manejar diferentes estratégias e recursos de comunicação dos conteúdos, sabendo eleger as mais adequadas considerando a diversidade dos alunos, os objetivos das atividades propostas e as características dos próprios conteúdos, entre outros.

Além disso, a Prática de Ensino, atribui um especial destaque para atividades de observação,

reflexão e intervenção, que servirá de subsídio para a compreensão e atuação do futuro professor em situações contextualizadas, tendo em vista que as propostas curriculares para a transformação da educação básica enfatizam a aprendizagem significativa, remetendo os conhecimentos à realidade prática do aluno e às suas experiências.

Constata-se, no entanto, que o futuro professor de ciências biológicas está desprovido de condições para atender as exigências de um trabalho pedagógico que incorpore experiências significativas em sala de aula (Silveira, 1998). Pesquisas indicam que o aluno, ao chegar ao curso de licenciatura, pode ter diferentes tipos de relação com o estudo do conteúdo, estando preocupados com a repercussão externa de seu trabalho, com as notas que vão alcançar, a necessidade de passar nos exames e interesse em atender as demandas e agradar o professor. Memorizam fatos, informações, geralmente de forma desconexas, apenas para atender aos requisitos mínimos da graduação, ou para um sentido prático profissional, numa visão atomística do problema (Krasilchik, 2004).

Neste sentido, entende-se que há a necessidade de uma reformulação constante dos conteúdos e dos métodos a serem utilizados ao longo do processo de formação de professores, de tal forma que se considere os conhecimentos, as inquietações, as condições e motivações dos próprios licenciandos para que possam construir junto com os futuros alunos, experiências significativas. É preciso, também, que os futuros professores tenham uma formação orientada por situações significativas de ensino-aprendizagem.

Na busca de um conhecimento diferenciado, a Prática de Ensino em Ciências Biológicas assumiu como ponto de partida as deficiências iniciais dos licenciandos, desenvolvendo ações para que haja a superação das mesmas, utilizando-se como recurso didático a elaboração de mapas conceituais.

Este trabalho mostra um resultado preliminar de uma pesquisa-ação em desenvolvimento com um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas, com o objetivo de proporcionar situações que favoreçam a aprendizagem significativa.

## **Metodologia**

A metodologia de pesquisa utilizada neste estudo encontra-se no referencial teórico das metodologias qualitativas propostas por Lüdke e André (1986), Wolcott (1988), Goetz e Lecompte (1988), Alves (1991), Mazzotti e Gewandszajder (1996), Moreira (1999), Andre (1998 e 2001) e Mazzotti (2001). Em função do objetivo proposto o método utilizado é a pesquisa-ação, que pode ser definida como o estudo de uma situação para melhorar a qualidade da ação em si mesma. Seu objetivo consiste em proporcionar elementos que sirvam para facilitar o entendimento prático em situações concretas. Na pesquisa-ação as teorias não se validam de forma independente para aplicá-las logo a prática, mas sim, através da prática (Serrano, 1990; Eliott, 1993; Rodriguez, Gil e Garcia, 1996; Pereira, 1998).

Thiollent (1994), acrescenta que na pesquisa-ação, além da participação, supõe-se uma forma de ação planejada, onde os procedimentos devem partir de um diagnóstico da situação. Afirma também, que uma outra condição necessária consiste da definição dos objetivos e, em particular, da relação existente entre os objetivos da pesquisa e os objetivos da ação, visando à reconstrução do conhecimento na ação.

Para Eliott (1993), o objetivo fundamental da investigação-ação é melhorar a prática e gerar conhecimentos, tendo em vista que a produção e utilização do conhecimento estão subordinadas a

este objetivo fundamental e condicionadas por ele. E, Moreira (2002) acrescenta que um outro objetivo é gerar mudança que leve a melhoria da prática educativa.

Com base nas idéias citadas, esta pesquisa tem como objeto de estudo, 35 alunos que ingressaram no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, período noturno, no 1º semestre de 2004, entre os quais, 4 deles já possuem experiência docente a mais de 2 anos e 3 deles já possuem formação superior completa em outra área. A coleta de dados passou por duas etapas, sendo a primeira o diagnóstico que foi obtido através de uma série de atividades como: história de vida (memorial), diálogo professor/aluno, questionários, discussões contextualizadas, leitura e interpretação de textos, elaboração e apresentação de trabalhos em grupo, seminário, provas e registros diversos ocorridos ao longo do primeiro semestre. E a segunda, a intervenção, consistiu na elaboração, discussão e apresentação de mapas conceituais utilizando-se de interpretações do texto "Por que é difícil mudar o ensino de Ciências?" de David William Carragher e colaboradores (1985). Estes mapas elaborados e as apresentações dos grupos são demonstrados neste trabalho com comentários sobre a ação desenvolvida.

Naturalmente, neste momento não se tem a pretensão de apresentar uma avaliação final, tendo em vista que a pesquisa está em andamento. Nesta etapa o que se pretende é mostrar a discussão em torno do entendimento externalizado pelos alunos e o compartilhamento dos mesmos pelos grupos. Os mapas foram numerados pela ordem de apresentação, sendo que, suas falas foram transcritas literalmente e separadas em início e intervenções dos componentes do grupo, sendo que, as intervenções foram numeradas de acordo com a ocorrência.

## **Referencial teórico**

Procura-se apoio teórico nos estudos sobre mapeamento conceitual de Novak e Moreira (1997), que fundamentam na teoria cognitivista de aprendizagem de David Ausubel, tendo em vista que a teoria de Ausubel apresenta como eixo norteador a aprendizagem significativa. Segundo esta teoria a aprendizagem é considerada significativa quando uma nova informação que pode ser um conceito, uma idéia ou uma proposição, adquire significados para o educando através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes preexistentes na sua estrutura cognitiva com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. Esses aspectos servem de ancoradouro para a nova informação e são chamados, de acordo com Ausubel, de "subsunoçores". Através deste processo dinâmico ocorre uma interação entre o novo conhecimento e o já existente, favorecendo a sua modificação e a sua estabilidade. Neste processo os novos subsunoçores vão se formando e interagindo entre si e o conhecimento vai sendo construído de forma significativa. No momento em que isto ocorre, o conhecimento construído passa a ter significado para o educando, sendo assim, aprender significativamente implica em atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais (idiossincráticos).

Segundo Ausubel ocorrem dois processos que se relacionam no decorrer da aprendizagem significativa e são definidos como reconciliação integrativa e diferenciação progressiva. A diferenciação progressiva ocorre quando os conceitos se interagem com o novo conhecimento e subsidiam a formação de novos significados que vão sendo modificados em função dessa interação, diferenciando-se progressivamente. Enquanto que, na reconciliação integrativa ocorre o estabelecimento de relações entre idéias, conceitos, proposições que já se encontram estabelecidas na estrutura cognitiva, formando os chamados subsunoçores. Estes dois processos devem ser levados em consideração quando o educador programar o conteúdo a ser ministrado e quando uma nova informação for apresentada ao educando (Novak, 1977 apud Moreira e Masini, 1982; Moreira, 1999). Observam, também, que toda aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará em diferenciação progressiva adicional de conceitos e proposições. A reconciliação

integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva que resulta no delineamento de diferenças e similaridades entre idéias relacionadas.

Para promover a aprendizagem significativa Novak (1997) e Moreira (1999) recomendam ao educador, como recurso didático, o uso de mapas conceituais com a finalidade de identificar significados (subsunçores) pré-existent na estrutura cognitiva do educando que são necessários à aprendizagem. Ensinar utilizando organizadores prévios se torna importante para fazer ponte entre estes significados, assim como, o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente, é condição necessária para dar significado aos novos materiais de aprendizagem.

A utilização de mapas conceituais na formação de professores proporciona, de acordo com Penã, Rubio e Sanchez (1997), a aceitação de intercambio de ideias, como o enriquecimento pessoal e grupal e a potencialização dos valores de respeito a pluralidade de pensamento e ação. Afirmam, também, que o uso dos mapas conceituais como síntese, é uma atividade de aula com o que se trabalha sem forçar situações, valores individuais e sociais. Estados psicológicos positivos como satisfação pessoal, enriquecimento e maturidade se vinculam ao desenvolvimento de valores individuais como o progresso na capacidade de compreensão, reflexão, eficácia de estudo e desenvolvimento de valores ou convivências como respeito a pluralidade, espontaneidade, liberdade, entre outros. Como pensamento final ressaltaram que o alunado é consciente destes processos por meio da autoreflexão, no qual situamos o trabalho em aula em um plano metacognitivo.

Ostermann (1997), também utilizou mapas conceituais, em Prática de Ensino, com o objetivo de proporcionar aos futuros professores a vivência dos processos de aprendizagem significativa dos conteúdos de física a ser ensinado aos alunos do ensino médio, esperando por parte dos futuros professores, a determinação da estrutura conceitual e propocisional do conteúdo, à partir da organização e relacionamento hierárquico dos conceitos. Reconhecendo, assim, que os conhecimentos prévios dos alunos fazem parte de sua estrutura cognitiva e são necessários ao aprendizado significativo, além de poder diferenciar entre o que é uma aprendizagem significativa e um simples armazenamento de informação de uma maneira arbitrária e literal.

Novak (1997) divulgou no encontro internacional de aprendizagem significativa, mapas conceituais, que utilizou como recurso didático, na organização do currículo de Biologia da Universidad de Purdue, no período de 1959 a 1967, com o objetivo de melhorar a compreensão conceitual dos futuros professores de Ciências, para que os mesmos possam obter uma base conceitual coerente e integrada da disciplina, necessário para o ensino de um curso exemplar de Biologia.

Os mapas conceituais, traçados por professores ou alunos refletirão a sua própria maneira de ver, sentir e agir. Isto quer dizer que, tanto os mapas usados por professores como recurso didático ou mapas elaborados por alunos, apresentam estes componentes. Portanto, isso significa dizer que não existe mapa conceitual "correto". O importante é a apresentação e a discussão em torno do entendimento externalizado e não se o mapa está correto, mas sim, se demonstra que está havendo uma aprendizagem significativa (Moreira, 1999).

Naturalmente, o professor ao ensinar tem a intenção de fazer com que o aluno adquira certos significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino, os quais são compartilhados pelo aluno e pelo grupo. Portanto, o uso dos mapas conceituais pode ser útil para o professor alcançar este objetivo e a forma de como ele está sendo alcançado. No entanto, o mapa conceitual elaborado pelo aluno tem significado pessoal e os diferentes significados dos mapas poderão evidenciar o bom entendimento da matéria sem que se possa dizer que um é melhor do que outro e muito menos que

um é certo e outro errado. O mesmo é válido em relação a mapas conceituais traçados por grupos de alunos para aprendizagem de um mesmo conteúdo. No entanto, o professor deve estar atento quanto às relações conceituais elaboradas pelo aluno ou grupo de alunos, que nem sempre representam os objetivos propostos, que é o entendimento do conteúdo da matéria de ensino. Estar atento não significa dizer que o mapa está errado, visto que, os mapas conceituais são dinâmicos e mutantes durante a aprendizagem significativa (Moreira, 1999).

Desta forma, entende-se que os mapas conceituais são instrumentos diferentes que devem ser avaliados qualitativamente a fim de obter evidências de aprendizagem significativa, sendo assim, não faz sentido o professor avaliá-los de forma quantitativa. Portanto, cabe ao professor solicitar ao aluno ou ao grupo a explicação oral ou escrita em relação ao mapa elaborado, para que possa externalizar seus significados. Segundo Novak (1997), o uso de mapas conceituais como instrumento didático favorece o ensino e a aprendizagem.

O uso de mapas conceituais, segundo Moreira e Buchweitz (1993), é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações para diferentes finalidades, bem como, instrumento de metacognição, isto é, de aprender a aprender (Novak e Gowin apud Moreira, 1997), que é no nosso ponto de vista, uma das aprendizagens necessária ao educando e principalmente ao educador.

## **Resultado e discussão**

Os grupos apresentaram seus mapas como segue:

### **Mapa 1**

Este grupo deu ênfase à Escola e entendem que as mudanças no ensino de Ciências ocorrem através de um ensino mais reflexivo. Durante a elaboração do mapa, acharam importante centralizar o conceito-chave “Escola” e em seguida, na parte superior do mapa esclareceram os conceitos que levam ao ensino reflexivo que se pretende. O que não se pretende é o ensino tradicional e suas relações mencionadas na parte inferior do mapa. A mudança segundo o grupo, deve partir do currículo escolar. O grupo explica:

“O autor fala que a Escola pode ter dois currículos: um tradicional, que leva a reprodução utilizando-se de livros para cumprir os conteúdos e as avaliações são do tipo classificatório em certos ou errados e as respostas dadas pelos alunos durante o suposto processo de aprendizagem não desenvolvem conteúdos significativos. E o currículo que envolve mudança conceitual conciliando o contexto e propiciando trocas de experiências que leva a discussão e reflexão, facilitando a aprendizagem significativa. É o que se conhece como ensino reflexivo. Portanto, o currículo de ciências naturais deve ter claro o objetivo”.

### **Mapa 2**

Os componentes deste grupo entenderam que existe uma relação cruzada entre a tomada de decisão, as dificuldades, os livros e os alunos. Ao explicar o mapa oralmente, esforçaram-se para que colegas ouvintes entendessem esta relação:

“É difícil mudar o ensino de Ciências porque não temos coragem de tomar decisões e isto é por causa da dificuldade na associação do ensino que fazem com os alunos na escola que temos que usar só livros. O livro também é uma coisa boa, mas o professor só quer envolver os alunos no conhecimento que está no livro. Nós, aqui do grupo, entendemos e colocamos aqui, estão vendo, na parte de baixo que nós quando fomos professores quando passar os tópicos devemos também discutir a realidade, sabe a realidade que nós falamos é aquilo que o aluno vai precisar lá fora e não só o que está no livro. Se o objetivo for a realidade vai ter descoberta e o aluno vai chegar a resposta e depois chegar a conclusão. Nós entendemos isto”.

### Mapa 3

Na elaboração deste mapa, surgiu muita discussão e para que o grupo chegasse a um consenso em relação aos conceitos chave, decidiram que o mapa deveria conter a opinião de todos os seus participantes, representando assim, o pensamento de todos. Durante a exposição oral, o grupo dividiu suas falas de forma tal que deixasse claro a contribuição de cada um. De forma abrangente, um dos componentes do grupo expôs os conceitos gerais que formava o consenso do grupo. A exposição foi iniciada colocando os conflitos que surgiram no grupo quanto a escolha e organização dos conceitos. Alegaram também que o grupo decidiu finalmente situar 7 conceitos.

Início:

“Olha gente, fazer este mapa foi muito difícil, aqui com a turma, ninguém conseguia abrir mão de nada, aí, depois de muita negociação, enfim, juntamos o que cada uma anotou de mais importante no texto e fizemos o esqueleto. No meio colocamos: primeiro ensino, depois currículo, formação escolar, conflito escolar, diálogo, conhecimento e ciências. Agora as meninas vão explicar o resto”.

Intervenção 1:

“Achamos que o aluno tem dificuldade de aceitar as idéias do ensino no ensino atual por causa do programa que eu acho estar no currículo dos livros e o texto fala que o currículo tem que ser de reflexão. Ele fala também que a falha é na formação escolar e que o livro não pode ter todos os espaços na formação escolar”.

Intervenção 2:

“Como a Vi falou da formação escolar, acho que ficou claro pra vocês, ficou claro que esta formação deve ser de reflexão e pegar com a realidade do aluno. Outra coisa é a falta de material que são os recursos utilizados para não ter conflito escolar. Se o aluno não tiver material para ele trocar experiência vai criar conflito na sala de aula, igual os que nós vemos hoje quando não tem material pra todo mundo e os alunos ficam querendo tomar um do outro. Agora a FÁ vai falar o resto”.

Intervenção 3:

“Eu não entendi que o conflito escolar é por causa do material. Eu entendi que é por causa da reflexão. O professor e o aluno vão dialogar, sabe! Conversando, ele vai estar transmitindo conhecimentos que são adquiridos ou transmitidos pela ciência, só que, a reflexão quando é dinâmica leva ao dinamismo, e o dinamismo a criatividade, uma coisa leva a outra, como as setas estão indicando no nosso mapa. O nosso mapa ficou muito grande porque todo mundo queria colocar tudo”.

### Mapa 4

Neste grupo, todos os componentes fizeram questão de expor suas idéias e representá-las. A elaboração do mapa foi um motivo de orgulho para ambos, onde preocuparam com a diagramação dos conceitos chave de tal forma que atendessem à estética do mapa.

Solicitaram esclarecimento quanto à colocação das setas, principalmente, quando uma coisa dependia de outra e vice-versa. Após explicação, decidiram que deveriam fazer a maioria das relações que entendiam estarem cruzadas e apenas uma indicação vertical para a questão considerada como a mais importante na mudança do ensino de ciências. A exposição oral foi solene e objetiva, com características de um jogral.

Início:

“O ensino leva a uma mudança, a mudança propicia um novo currículo e mudança nos livros”.

### Intervenção 1

“O ensino vai mudar com a atuação do professor que deve envolver o aluno e levar o aluno a pensar”.

### Intervenção 2

“Na reflexão o professor vai discutir a realidade do aluno e buscar matérias que despertam interesses na aprendizagem”.

### Intervenção 3

“O professor e o aluno envolve nas descobertas. Ele não deve esperar que os alunos possam descobrir em pouco tempo o que a ciências levou anos para descobrir”.

### Intervenção 4

“Pra concluir, queremos dizer que tudo é responsável para ensino não mudar, quer dizer, tudo que está no mapa como currículo”.

### Intervenção 5:

“O texto fala que pra mudar isto, o ensino tem que ser reflexivo”.

## Mapa 5

Este grupo delegou a tarefa da apresentação a apenas um dos componentes do grupo, considerado por todos, com facilidade para expor oralmente, porém, houve intervenção por parte dos outros membros complementando alguns dados considerados relevantes por eles. Demonstraram uma certa facilidade na diagramação do mapa, porém, os seis conceitos chave selecionados tiveram a mesma organização dos outros mapas com setas indicativas de um para o outro mostrando relações entre os mesmos. Durante a explanação, trataram de deixar claro que o conceito mais inclusivo é Ciências e por isto, foi colocado na posição mais elevada.

### Início:

“O texto que nós lemos explicando porque é difícil mudar o ensino de ciência,o autor fala que a forma de entendimento do que é ciência, é muito importante para o ensino, por isso, todos nós devemos entender, para mudar a forma de ensinar”.

### Intervenção 1:

“Nós, principalmente, que vamos ser professores, vamos explicar no nosso mapa como isso pode acontecer, segundo o autor do texto”.

### Intervenção 2:

“No nosso mapa o conceito mais importante é Ciência, porque nele está incluído todo o conhecimento, tudo que devemos saber. Bom, vamos começar: a Ciência busca idéias que devem ser explicados e elaboradas na definição dos objetivos. Se os objetivos não forem bem elaborados, vai causar dificuldades em manter o conteúdo e não há mudanças para a participação do aluno”.

### Intervenção 3:

“Eu acho que não é manter o conteúdo, é mudar o conteúdo tradicional. Eu quis dizer, em manter um novo. As dificuldades é que leva à decisão do professor que não colocamos aqui no mapa e estou dizendo agora de refletir e montar um currículo para o ensino mais reflexivo”.

### Intervenção 4:

“Nós não aprendemos assim, por isso é difícil. Na minha escola o professor só queria passar lição na lousa e pedir na prova. A turma era muito bagunceira e não dava tempo. Bom, continuando senão não vamos terminar isto nunca, o ensino reflexivo é melhor porque faz com que o aluno entenda, e assim, ele vai assimilar melhor. A definição do currículo e a explicação das idéias fazem entender a ciência. Acho que é só isso vê se não esqueci de falar tudo”.

#### Intervenção 5:

“E está bom, quem não entendeu não entenderá nunca”.

### Mapa 6

Este grupo demonstrou dificuldade na diagramação do mapa, apesar disso, conseguiu identificar regularidades e dispor os conceitos relevantes para análise. Diferentemente dos demais, optaram pelo não uso dos retângulos ao traçarem o mapa. Apesar da dificuldade na sua diagramação, dois dos componentes demonstraram desenvoltura durante a exposição oral. No entanto, tornou-se difícil a visualização da organização conceitual do grupo. Estas relações foram melhores percebidas durante a explanação oral do mapa.

#### Início:

“O ensino de Ciências deve desenvolver experiências que leve a reflexão. A reflexão mostra a necessidade de mudar a construção do conhecimento que irá interferir na discussão da realidade. A reflexão melhora o conhecimento e socializa o saber. A socialização do saber ajuda nas descobertas de soluções que leva a conclusões”.

#### Intervenção 1:

“O texto mostra que há necessidade de mudar a construção de conhecimentos, para isto, devemos discutir a realidade do conhecimento e as experiências devem ser provocadoras de reflexão. Entendemos que o autor incentiva a mudança”.

### Mapa 7

O grupo leu várias vezes o texto e demonstrou maior concentração quando da elaboração do mapa. Destacaram os conceitos chaves com diferentes cores e preocuparam com uma melhor diagramação do mapa e foram os últimos a terminar o trabalho. A apresentação ficou a cargo de três dos componentes, que trataram de expor os significados que apresentavam seus conceitos chave.

#### Início:

“O autor escreve que discutiu várias vezes este assunto com os professores. Ele escreve também que os professores gostam da idéia, mas não mudam”.

#### Intervenção 1:

“Eles não mudam porque é difícil, e, porque o professor tem que cumprir o programa da Secretaria de Educação”.  
 “Nos entendemos que existe dificuldade para mudar o ensino de Ciências por causa da concepção atual do mesmo. Mas, existe alguma coisa que se possa fazer como: O professor deve instigar descobertas no aluno e deixar de esperar respostas prontas. O aluno e o professor devem refletir constantemente na busca de solução de problemas propostos. Os professores devem tomar decisões favoráveis ao ensino e chegar à suas próprias conclusões. Na parte inferior do mapa, colocamos o senso comum o que o aluno já sabe sobre o conteúdo. É importante e ajuda o professor a fazer isto”.

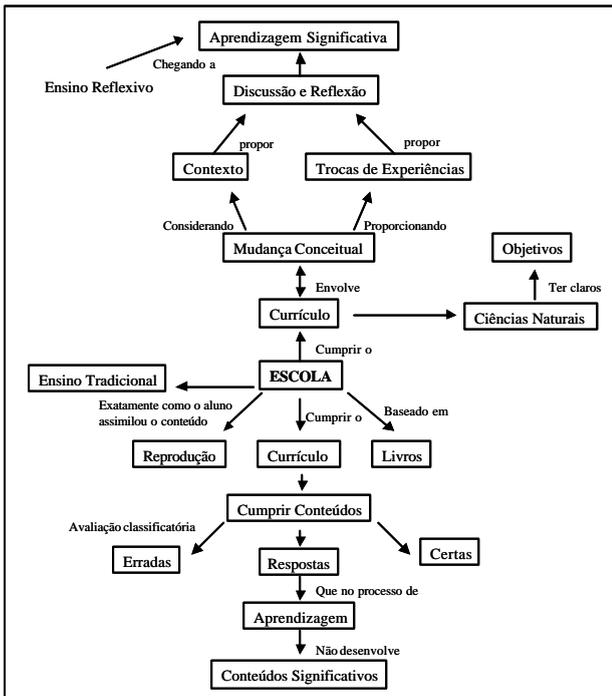
#### Intervenção 2:

“Falando do mapa de baixo para cima, vai ficar assim: O conteúdo do senso comum leva a decisão e a decisão leva a reflexão. A reflexão ao aluno e o aluno ao professor, responsável pela mudança do ensino de ciências. O professor também deve trocar experiências para a mudança. Acho que é só”.

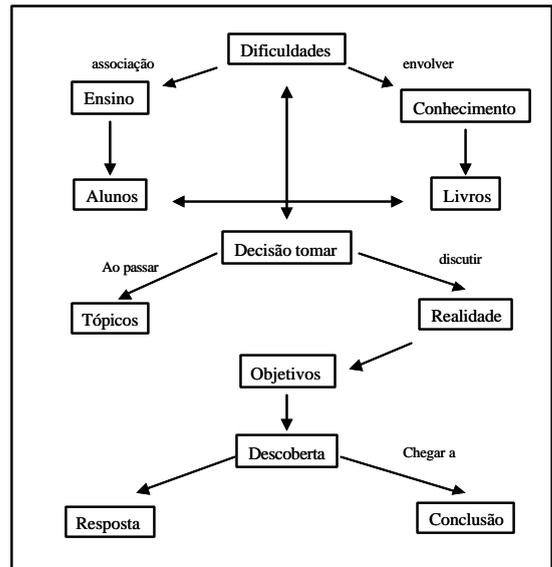
Mapa 8

Este grupo demonstrou uma certa facilidade na elaboração de seu mapa, embora de forma simples, tentaram demonstrar uma representação mais completa das relações entre os conceitos. No entanto, não demonstraram desenvoltura durante a apresentação. Somente um membro do grupo expôs rapidamente o mapa, lendo-o literalmente sem nenhuma intervenção.

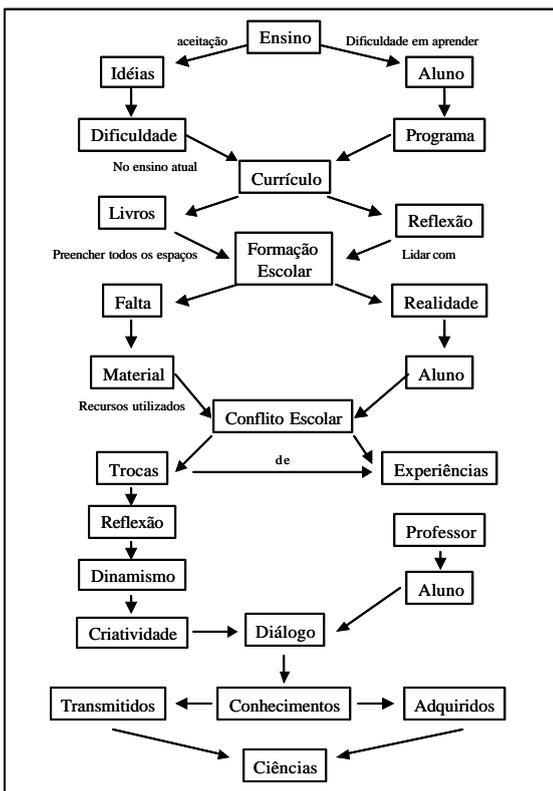
“A Ciência inclui ter objetivo e ter idéias na discussão que devem ser levadas a reflexão. O objetivo esta ligado ao material utilizado pra discutir refletir. Bem, Deixe eu ver..., aqui o material vai dá informação e criar expectativa sobre o conteúdo. O material serve pra ter ordem nos conteúdos. Aqui mostra que as dificuldades do professor pra dar explicações pros alunos porque o professor não consegue organizar o conteúdo.É mais ou menos isso aí. Achamos o texto muito difícil”.



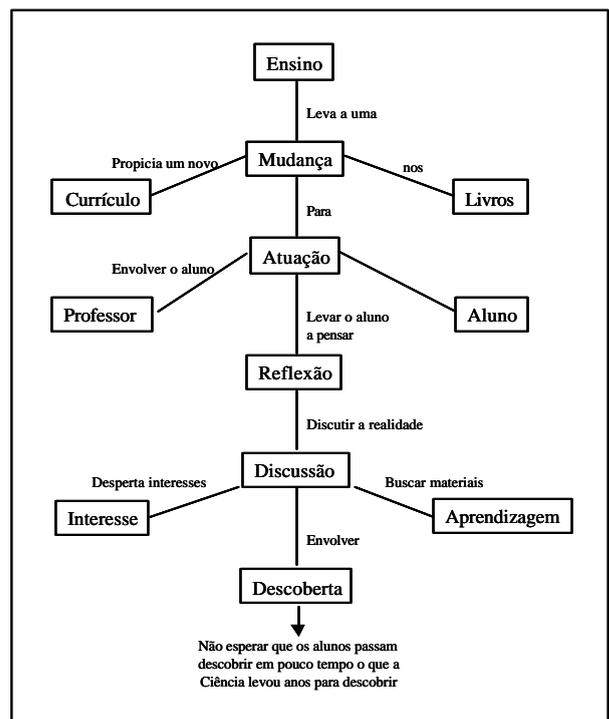
Mapa 01 - Elaborado pelas alunas Ana, Elaine e Silvana (2004)



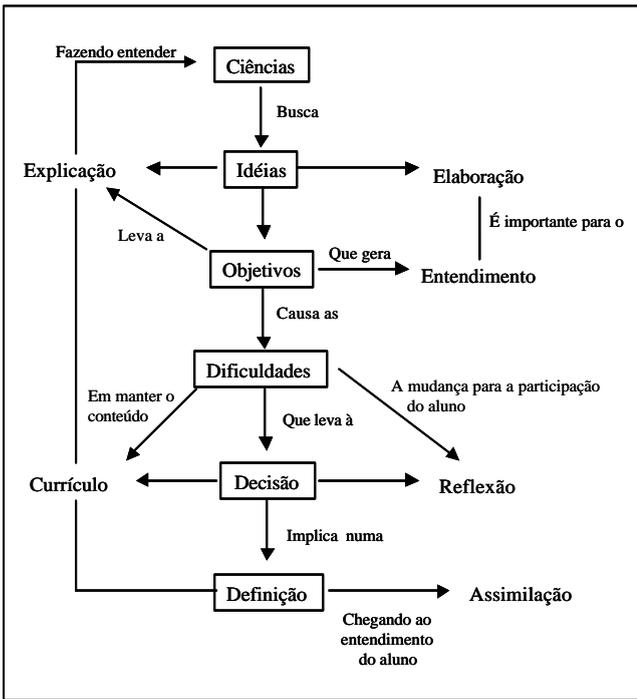
Mapa 02: Elaborado pelas alunas Fabiana, Sueli, Marcia, Renata e Marta (2004).



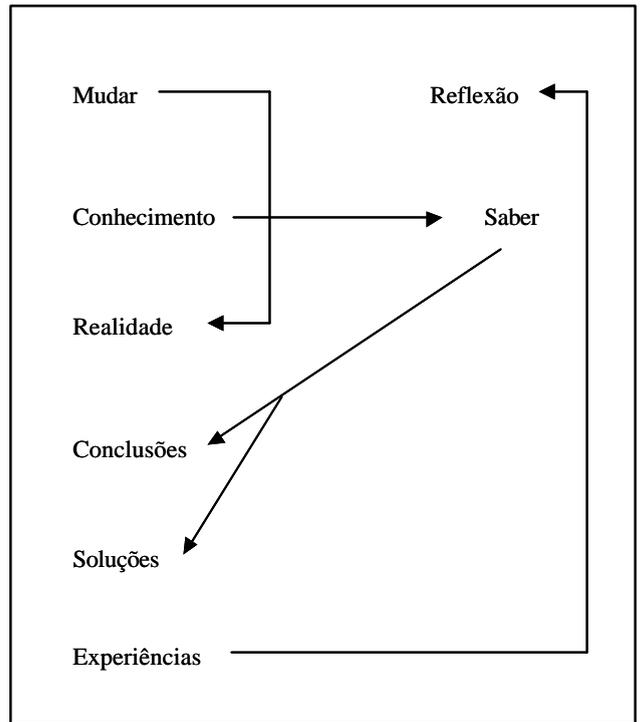
Mapa 03: Elaborado pelas alunas Vanessa, Fabiana, Cleia e Viviane (2004).



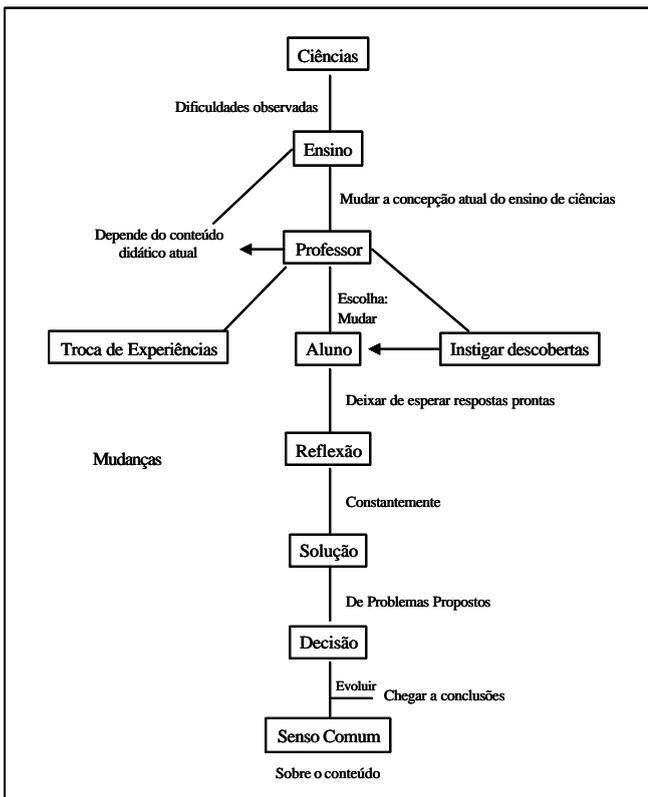
Mapa 04: Elaborado pelas aulas Elaine, Rebeca, Zuleika e Micheli (2004)



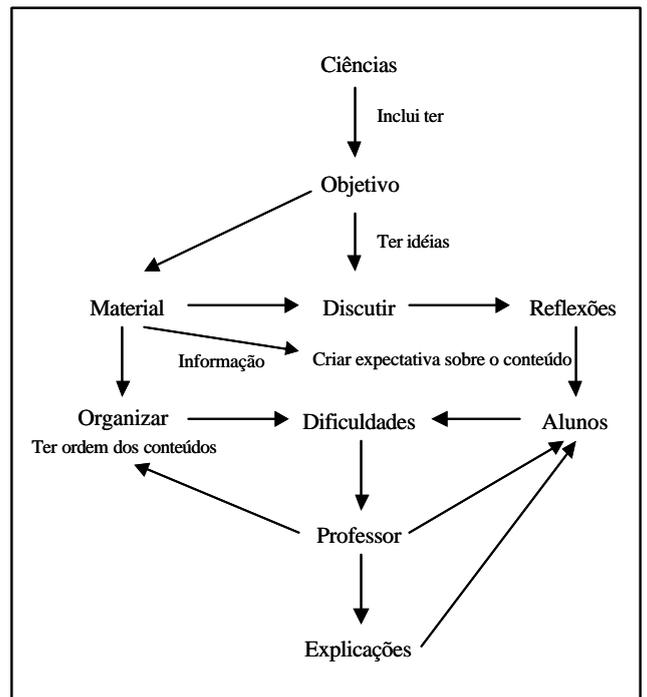
Mapa 05: Elaborado pelos alunos Mavi, Marianna, Letícia, Karen, Luciana, Ricardo e Suami (2004)



Mapa 06: Elaborado pelos alunos Alex, Johni e Tatiane (2004)



Mapa 07: Elaborado pelos alunos Marcos, Ana Cristina, Yara, Andréia, Janete e Erika (2004)



Mapa 08: Elaborado pelos alunos Oneide, Guilherme e Rosana (2004)

## Considerações finais

Apesar das dificuldades na estruturação dos mapas conceituais, assim como, na colocação de proposições para formação lógica do raciocínio, a maioria dos licenciandos identificou com este recurso didático aplicado. Percebeu-se, também, uma melhoria da capacidade de discutir idéias e de trabalhar em grupo, porém, com certa dificuldade para definir, relacionar conceitos e organiza-los hierarquicamente.

A validade dos mapas conceituais, como uma atividade heurística, depende da prática do exercício e constancia, pelo qual este recurso é utilizado. O uso frequente de mapas conceituais como recurso didático estimula o aluno a aplicar e sistematizar seus conhecimentos prévios, associando-os ao novo conhecimento, assim como, compartilhando seus significados entre os grupos e o professor.

Para uma discussão mais aprofundada sobre a eficácia do uso de mapas conceituais como recurso facilitador do processo de reconciliação integrativa e diferenciação progressiva, será necessário ampliar o tempo de ação no desenvolvimento das atividades com os grupos de pesquisa.

## Referências

- ALVES, A. J. *O planejamento de pesquisas qualitativas em educação*. Caderno de Pesquisa, São Paulo (77): 53-61, maio 1991.
- ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: Buscando Rigor e Qualidade*. In Caderno de Pesquisa Fundação Carlos Chagas. Nº 113 Julho 2001.
- ANDRÉ, M.E.D.A. *Etnografia da prática escolar*. 2º edição. São Paulo: Papirus Editora, 1998. p. 15-64.
- CARRAHER, D. W. *et all. Caminhos e descaminhos no ensino de Ciências*. Ciência e Cultura. São Paulo, junho de 1985.
- CHIZZOTTI, A. *O Cotidiano e as Pesquisas em Educação*. In Novos Enfoques da Pesquisa Educacional; Ivani Fazenda (org). 2º edição. São Paulo: Cortez, 1992.
- ELIOTT, J. *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid: Ediciones Morata, 1993, p. 60 – 111.
- ERICKSON, F. *Qualitative Methods in Research on Teaching*. In Wittrock, M. C. Handbook of research on teaching. New York: Macmillan Publishing, 1986. p. 119-161.
- GOETZ, J. P. e LECOMPTE, M. D. *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata, 1988, p. 172-246.
- F.I.G. - Faculdades Integradas de Guarulhos. *Proposta de Prática de Ensino do Instituto Superior de Educação*. 2004
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986. p. 11-44.
- MAZZOTTI, A. J. A. e GEWANDSZNAJDER, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1996. p. 109-187.

- MAZZOTTI, A. J. A. *Relevância e Aplicabilidade da Pesquisa em Educação*. In Caderno de Pesquisa Fundação Carlos Chagas. Nº 113 Julho 2001. p. 53-61.
- MOREIRA, M. A. e BUCHWEITZ, B. *Novas estratégias de ensino aprendizagem: Os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.
- MOREIRA, M. A. e MASINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- MOREIRA, M.A. *Aprendizagem significativa: um conceito subjacente*. In: Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, 1997.
- MOREIRA, M.A. *Investigación en enseñanza: aspectos metodológicos*. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidade de Burgos, España; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. (Texto de apoio Nº 01), 1999.
- MOREIRA, M.A. *Un mapa conceptual para investigación-acción*. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidade de Burgos, España, 2002 (versão inicial).
- NOVAK, J. *Retorno a clarificar con mapas conceptuales*. In: Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, 1997.
- OSTERMANN, F. *Princípios da aprendizagem significativa na formação de professores de física*. In: Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, 1997.
- PENA, A. O.; RUBIO, A. M.; SANCHEZ, A. L. *Autoconsciência de los procesos cognitivos, personales e sociales com la aplicacion de los mapas conceptuales*. In: Encuentro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, 1997.
- PEREIRA, E.M.A. *Professor como Pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente*. In Cartografias do Trabalho Docente. Corinta Maria Grisolia Geraldo, Dario Fiorentina e Elisabete Monteiro de A. Pereira (ORGs). São Paulo: Mercado de Letras, 1998. p. 153-182. (coleção Leituras no Brasil)
- RODRIGUEZ, G.; GIL, J.; GARCIA, E. *Metodologia de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Algibe, 1996, p. 23-77
- SERRANO, G. P. *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. Madrid: La Moralla, 1998. p. 79-136.
- SILVEIRA, F. P. R. A. *A Questão Ambiental e o Ensino de Biologia no 2º grau*. Revista Universidade Guarulhos. São Paulo, Pós-graduação III (1), fev, 1998, p. 07-14.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. 6ª edição. São Paulo: Cortez, 1994.
- WOLCOTT, H. F. *Ethnographic Research in Education*. In Jaeger, R. M. Complementary methods for research in education. Washington: AERA, 1988. p. 187-300.