

GRUPOS DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA COMO FERRAMENTA NA REESTRUTURAÇÃO DO PENSAMENTO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE QUÍMICA

GROUPS OF LEARNING COLLABORATIVE AS TOOL IN THE REORGANIZATION OF THE THOUGHT AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF THE CHEMISTRY'S TEACHER

João Batista dos Santos Junior¹
Maria Eunice Ribeiro Marcondes²

¹ Universidade de São Paulo/ Instituto de Química/joaobats@iq.usp.br

² Universidade de São Paulo/ Instituto de Química/mermarco@iq.usp.br

Resumo

Nesta investigação estudou-se como a inserção de um grupo de professores de Química do Ensino Médio de escolas públicas da cidade de São Paulo em um grupo cujo objetivo era discutir e buscar soluções para as dificuldades do ensino reestrutura algumas de suas crenças e concepções sobre o proceso de ensino e aprendizagem de Química. Foi criado um instrumento para identificar a orientação pedagógica do sistema de crenças dos docentes. A análise das reestruturações foi feita de acordo com as declarações dos professores nesse instrumento antes e depois do trabalho colaborativo.

Palavras-chave: Sistema de Crenças Pedagógicas, Desenvolvimento Profissional, Metacognição

Abstract

In this inquiry it was studied as the insertion of a group of Chemistry's teachers of public schools of the city of São Paulo in a group whose objective age to argue and to search solutions for the difficulties of education reorganizes some of its beliefs and conceptions on proceso of education and learning of Chemistry. An instrument was created to identify the pedagogical orientation of the system of beliefs of the professors. The analysis of the reorganizations was made in accordance with the declarations of the profesores in this instrument before and after the collaborative work.

Keywords: System of Pedagogical Beliefs, Professional Development, Metacognition.

Introdução

É consensual que a formação de professores, tanto inicial como continuada, precisa de reformulações para atender as expectativas emergentes em torno da educação. Em relação a essas, Abib (2002) e Schnetzler (2002) apontam que a desconexão entre as chamadas disciplinas específicas e as disciplinas pedagógicas nos cursos de licenciatura encerram características de um currículo baseado na racionalidade técnica, que levam os futuros professores a ter uma visão reducionista sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Em relação à formação continuada, alguns trabalhos apontam para o predomínio de uma visão em que o professor não é um indivíduo capaz de produzir conhecimento (Lacerda, 2002), ou de que é implementador de políticas educacionais ou consumidor de cursos de capacitação (Freitas e Villani, 1998). De qualquer forma, ambas as visões podem levar à ideia de que o docente não deve conduzir sua formação continuada.

Para Sacristán (1999), a formação do professor é fundamental para a renovação de um sistema educativo. Segundo Garcia (1995), o conceito de formação profissional refere-se potencialmente ao ato de aquisição de saberes, do saber-fazer e do saber-ser. Almeida (2006) chama a atenção para que a formação seja vista como um processo que pressupõe crescimento e desenvolvimento, tanto pessoal como cultural, não em um enfoque apenas técnico, mas, reflexivo, de um sujeito que pode contribuir com seus conhecimentos e experiências em seu próprio processo formativo. Nessa perspectiva, o conceito de desenvolvimento profissional do professor parece ser uma opção para resgatar as deficiências emergentes da formação docente, pois, confere ao indivíduo papel ativo no processo, inserindo-o em demandas metacognitivas sobre seus conhecimentos, ações e pensamentos (MELLADO, 2003).

Referencial teórico

As crenças pedagógicas do professor

Os professores mais experientes possuem crenças, consolidadas no exercício da atividade docente, muito resistentes a mudanças (BERNAL et al, 2007). Mellado (2003) compara essas crenças aos núcleos duros, propostos por Lakatos. Para Furió e Carnicer (2002), as crenças e concepções do professorado podem se constituir em ferramentas ou barreiras para o desenvolvimento profissional docente.

Segundo Sadalla et al (2005), os estudos feitos sobre as crenças e as teorias do professor apontam para a idéia de que essas influenciam diretamente o seu ensino, as suas opções e práticas pedagógicas.

Inúmeros trabalhos apontam para a estreita relação entre o desenvolvimento do docente e o seu conjunto de crenças em ensino, aprendizagem e imagem de Ciência (PORLÁN et al 1997;1998; PONTE,1994; FURIÓ e CARNICER, 2002; PEME-ARANEGA et al, 2009). Esses trabalhos evidenciam que o conjunto pessoal de crenças pedagógicas ou sistema de crenças pode servir, por um lado, como uma ferramenta nas mudanças que subsidiam o desenvolvimento do professor e, por outro lado, como uma barreira a essas mesmas mudanças.

As crenças educacionais dos professores são convicções sobre os diversos aspectos didáticos e se revelam no discurso, ações e comportamentos do docente, (SADALLA et al , 2005). Em face da importância que as crenças têm no ato pedagógico, pode-se concluir que para idealizar-se um modelo formativo exitoso, é preciso considerar também o papel dessas na formação inicial e continuada do professor, propondo situações em que o profissional possa explicitar refletir e, se necessário, reestruturar o seu sistema de crenças.

A natureza da colaboração entre professores

As relações interpessoais entre professores podem ocorrer em quatro perspectivas diferentes: individualismo, colaboração, colegialidade artificial e balcanização (Hargreaves, 1999). Essas perspectivas têm razões históricas e também podem estar relacionadas ao ambiente escolar. Hargreaves (1999) aponta, ainda, que fatores psicológicos, tais como: insegurança, sentimento de inferioridade e necessidade de auto-proteção, podem desencadear o isolamento do professor. Fullan e Hargreaves (2000) alertam que o individualismo de um professor pode ser consequência da adaptação do docente à estrutura das escolas, aos seus horários, à sobrecarga de trabalho e fatores históricos da profissão.

A colaboração acontece quando um grupo de professores estabelece objetivos comuns e, na intenção de atingir esses objetivos, negociam pontos de vista, apóiam-se mutuamente e investem seus recursos pessoais na empreitada, independentemente de facilidades ou estímulos externos ao grupo. A colegialidade artificial e a balcanização, de um modo geral, podem ser vistas como uma forma de cooperação entre grupos, com interesses comuns ou obrigados a se reunir para dar conta de objetivos traçados por elementos externos ao grupo (Hargreaves, 1999).

Segundo Parrila (1996 apud Damiani, p. 214 2008), grupos colaborativos são aqueles em todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses.

Benefícios da colaboração para o ensino

Segundo Boavinda e Ponte (2002), a colaboração é uma estratégia fundamental para enfrentar problemas de natureza complexa, como por exemplo, a prática pedagógica. Nono e Mizukami (2001) argumentam que a colaboração pode favorecer o desenvolvimento da criticidade, da resolução de problemas e tomada de decisões.

Para Hargreaves (1999), a colaboração é um importante paradigma da era pós-moderna. Boavinda e Ponte (2002) apontam que a colaboração oferece as seguintes vantagens em relação ao trabalho individual na concretização dos objetivos traçados:

- aumento do empenho em virtude da maior quantidade de pessoas envolvidas,
- mais recursos devido às trocas de experiências entre os colaboradores propiciando mais segurança em mudanças e inovações,
- as interações favorecem os processos de reflexão, de aprendizagens mútuas e melhores condições para o enfrentamento de obstáculos e incertezas que possam surgir.

Os processos psicológicos presentes na colaboração

A psicologia sócio-histórica pode aclarar alguns mecanismos presentes em um processo colaborativo. Damiani (2008) argumenta que as idéias de Vigotsky de que o desenvolvimento, a aprendizagem e a constituição do indivíduo é um processo mediado por outras pessoas, vêm dando suporte a um grande número de estudos que enfocam a colaboração na escola. A autora argumenta que o conceito de imitação, proposto por Vigotsky (1998), é essencial para a aprendizagem, pois durante esse processo, o indivíduo ao internalizar significados, o faz de maneira pessoal, criando um significado novo e pessoal, caráter que diferencia a imitação do ato de fazer uma cópia (p.4).

Outro conceito de Vygotsky (1998), a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), reforça, de acordo com Damiani (2008), a importância da imitação no aprendizado, pois nessa área os conhecimentos/habilidades da pessoa têm potencial para serem internalizados/desenvolvidos em um processo de mediação por outros indivíduos ou por artefatos culturais (p.4).

Algumas interpretações para o conceito de ZDP, elaboradas por estudiosos, apontam para o papel que os processos colaborativos e coletivos têm nessa região psíquica. Segundo Moll (1990 *apud* Daniels, 2003 p.81), a mudança na ZDP estaria na criação, no desenvolvimento e na comunicação dos significados, por meio da colaboração entre os indivíduos e não na transferência de habilidades do mais experiente para o menos experiente entre os mesmos.

Nessa linha, Engeström (1987 *apud* Daniels, 2003 p.82) definiu a ZDP como a distância entre as ações cotidianas dos indivíduos e a forma historicamente nova da atividade societal que pode ser coletivamente gerada.

Metodologia

Esta pesquisa foi realizada tendo como público alvo um grupo de quatro professores da rede pública do Estado de São Paulo, todos atuantes na cidade de São Paulo, com experiências profissionais acima de dez anos de docência. A pesquisa consistiu de três etapas: a formação do grupo colaborativo, o trabalho colaborativo e a análise dos materiais produzidos pelo grupo enquanto trabalhava.

A formação do grupo foi iniciada com um convite aos professores para participar de um curso de formação continuada oferecido pela Secretaria Estadual de Educação no segundo semestre de 2006. Esse curso foi realizado no GEPEQ¹, do qual o pesquisador é colaborador. Sete professores se dispuseram a participar da formação do grupo colaborativo, sendo que apenas quatro seguiram até o final da proposta. Foi enviado, via correio eletrônico, um questionários, o ICP (inventário de crenças pedagógicas).

A segunda etapa consistiu na estruturação e atividade do grupo em torno de um objetivo comum, o de construir um plano coletivo de ensino para três conceitos químicos escolhidos pelos

¹ Grupo de ensino e pesquisa em educação química, vinculado ao Instituto de Química, que atua nas áreas de ensino e formação de professores, desde 1984.

componentes. O intuito dessa estratégia foi privilegiar a escolha de conteúdos que realmente seriam trabalhados com os alunos, o que poderia favorecer um maior engajamento por parte do grupo, e a possibilidade futura de se verificar a contribuição dos encontros na prática desses professores.

A estrutura desse ciclo de reuniões teve como objetivo iniciar ou fomentar quatro objetivos entre os professores:

- a) a reflexão sobre o seu conhecimento de Química,
- b) a reflexão sobre a sua prática pedagógica,
- c) a busca e a troca de experiências com outros professores,
- d) o aproveitamento dessas experiências no planejamento das aulas.

O inventário de crenças pedagógicas (ICP)

A idéia inicial era utilizar o INPECIP (Inventário de Crenças Pedagógicas e Científicas de Professores) (PURLÁN 1989 apud RUIZ *et al.*, 2005), pois esse instrumento visa determinar as concepções didáticas e epistemológicas do professor de ciências naturais. Consiste de 56 proposições distribuídas em quatro categorias: modelo didático, imagem de ciência, concepções sobre aprendizagem e metodologia de ensino de ciências, (RUIZ *et al.*, 2005). Essas proposições estão, por sua vez, divididas em dois grupos contrapostos, um orientado à visão construtivista e outro mais de acordo com uma visão tradicional empirista. A grande quantidade de questões do INPECIP foi entendida pelo pesquisador como um fator que dificultaria a sua aplicação para os colaboradores, sendo necessária uma diminuição do número de questões e na adaptação de algumas dessas questões para o contexto educacional nacional. Dessa forma, o INPECIP serviu de referência para a elaboração do ICP (inventário de crenças pedagógicas).

O ICP consiste de 25 proposições (*vide* anexo 1), sendo a maioria retirada do INPECIP e poucas criadas especialmente para esse instrumento. Essas proposições pertencem a três categorias: imagem de ciência, concepções sobre metodologia de ensino de ciências e concepções sobre a aprendizagem. O professor, ao responder o questionário, deve indicar se concorda, discorda, concorda parcialmente ou não tem opinião formada a respeito de cada uma das proposições apresentadas.

Construção dos Mapas Conceituais

Os mapas conceituais como instrumento de avaliação e investigação se constituem em um meio amplamente utilizado (GONZÁLES e JÁUREGA, 1992; SERRADÓ, CARDEÑOSO e AZCÁRATE, 2004). Esses instrumentos podem ser utilizados no ensino para avaliação e planejamento (MOREIRA e NOVAK, 1988); outra aplicação diz respeito à apresentação de estruturas cognitivas, ou de significados dados por um indivíduo, de acordo com suas experiências (SERRADÓ, CARDEÑOSO e AZCÁRATE, 2004). É justamente essa aplicação a que foi dada para os mapas conceituais nesse trabalho.

A utilização dos mapas cognitivos² paralelamente com questionários, permite inferir um perfil psicológico de um sujeito, propiciando uma visão mais global do conjunto de crenças dos professores nos campos analisados. Esses mapas, por terem uma estrutura mais psicológica, possibilitam uma representação idiossincrática do entrevistado (RUIZ *et al.*, 2005).

Nesta pesquisa, os mapas conceituais foram construídos a partir do ICP de cada professor, sendo adotado um sistema de padronizações por cores diferentes para indicar as diferentes orientações retratadas nas proposições. A cor verde indica visão de orientação construtivista, a cor vermelha visão orientada à transmissão cultural, a cor laranja indica a falta de opinião formada e o amarelo é indicativo de que o professor está em trânsito entre a visão construtivista e a tradicional. O software

² A definição mapa cognitivo foi utilizada no texto original, não sendo feito nessa pesquisa um aprofundamento em relação à diferenciação com mapas conceituais.

Cmaptools versão 4.09, disponível no sítio <http://cmap.ihmc.us>, foi utilizado para a construção dos mapas cognitivos.

Resultados e análise

A reestruturação das crenças foi identificada a partir do exame comparativo dos mapas conceituais pré e pós-trabalho de grupo. De um modo geral, comparando-se os mapas conceituais percebe-se que, de fato, ocorreram reestruturações nos sistemas de crenças pedagógicas dos professores.

P1 parecia ser o colaborador mais convicto em relação às suas crenças, pois no ICP pré-trabalho colaborativo não declarou crenças diagnosticadas como “em trânsito”. A análise de seu sistema de crenças inicial via mapa conceitual, poderia ser interpretada como a de um professor bem definido em suas concepções sobre o ensino.

No campo imagem de Ciência não foi diagnosticada, uma reestruturação importante no sistema de crenças de **P1**, fato esperado pelo pesquisador, em virtude da imagem de Ciência não ter sido pauta das reuniões.

No campo aprendizagem, **P1** possuía um sistema de crenças que permitia inferir uma tendência construtivista, com exceção da crença “*os erros conceituais dos alunos devem ser corrigidos quantas vezes forem necessárias*”, que era orientada para uma visão mais tradicional do ensino. No ICP pós-grupo, **P1** declarou estar indefinido em relação a essa crença.

A reestruturação mais importante de **P1** se deu no campo ensino; no ICP pré-grupo o colaborador declarou possuir crenças que foram interpretadas pelo pesquisador como tradicionais, tais como: “*o livro didático é um recurso indispensável no ensino*” e “*as atividades práticas garantem a aprendizagem*” entre outras. No ICP pós-grupo, três das cinco crenças pedagógicas diagnosticadas como tradicionais no mapa cognitivo inicial de **P1**, tinham, agora, orientação construtivista, inclusive as duas crenças descritas anteriormente.

P2, que parecia ser o colaborador com visão mais tradicional do grupo, no início do trabalho colaborativo possuía um sistema de crenças com cinco delas diagnosticadas como tradicionais. No campo Imagem de Ciência, o sistema de crenças de **P2** manteve-se intacto. Em relação à aprendizagem, esse professor possuía, em especial, três crenças que foram diagnosticadas como “em trânsito”: “*a aprendizagem do aluno será efetiva se ele prestar atenção às aulas*”, “*os erros dos alunos devem ser corrigidos tantas vezes forem necessárias*” e “*o conhecimento prévio dos alunos deve ser o ponto de partida para a aprendizagem de novos conceitos químicos*”. Após as reuniões, a primeira e a terceira crenças tinham uma orientação avaliada como construtivista.

O sistema de crenças inicial de **P2** no campo ensino revelava algumas orientações construtivistas, mas, havia crenças diagnosticadas como “em trânsito”, tais como: “*o livro didático é um recurso indispensável no ensino*”; e “*as avaliações são qualificatórias e devem ser individuais e periódicas*”. Nas respostas dadas no ICP pós-grupo, foi possível verificar que essas crenças pedagógicas, agora, possuíam orientação considerada construtivista, conforme visto no mapa cognitivo final desse professor.

No campo imagem de Ciência, o quadro dos colaboradores **P1** e **P2** se repetiu para **P3**, podendo-se considerar que não houve reestruturação significativa nesse campo. Em relação à aprendizagem, esse colaborador declarou inicialmente possuir duas crenças diagnosticadas como tradicionais: “*os erros conceituais dos alunos devem ser corrigidos tantas vezes forem necessárias*” e “*o conhecimento prévio dos alunos não deve ser o ponto de partida para a aprendizagem de conceitos químicos*”. As declarações de **P3**, no ICP pós-grupo, permitiram diagnosticar que, em relação à primeira crença referida, havia uma indefinição e, em relação à segunda crença, houve uma reestruturação em direção ao construtivismo. Finalmente, no campo ensino, **P3**, inicialmente, possuía um conjunto de crenças em que a maioria foi considerada construtivista, mas, duas crenças diagnosticadas como em trânsito, chamaram a atenção: “*o professor deve construir a sua própria metodologia de ensino*” e “*as avaliações são qualificatórias e devem ser individuais e periódicas*”.

No mapa conceitual pós-grupo, observou-se que essas haviam sofrido reestruturação entendida pelo pesquisador como construtivista.

As declarações de **P4** no ICP pré-grupo chamaram a atenção pelo grande número de crenças em trânsito (anexo 2). No que diz respeito à imagem de ciência, pode-se afirmar que o diagnóstico de “reestruturação insignificante”, obtido pelo restante do grupo, confirmou-se.

Em relação à aprendizagem, foi observado que as mesmas crenças comentadas anteriormente para **P3**, foram diagnosticadas como em trânsito. No mapa cognitivo final de **P4** (anexo 3) percebeu-se que essas crenças apresentavam uma orientação considerada construtivista. No campo ensino, constatou-se uma importante reestruturação: inicialmente, **P4** manifestou oito crenças consideradas como em trânsito, entre elas, as crenças que se referem a atividades coletivas, avaliação e metodologia de ensino. No mapa cognitivo pós-grupo, percebe-se que essas e outras crenças diagnosticadas anteriormente como em trânsito, agora possuíam orientação construtivista.

Analizando-se os dados por campo, fica evidente que a Imagem de Ciência foi a área em que ocorreu menor reestruturação das crenças. Essa inércia talvez possa ser justificada considerando-se que as discussões acerca da concepção de ciência de cada colaborador só surgiram no sétimo encontro e, possivelmente, o tempo, talvez tenha sido insuficiente para propiciar maiores reflexões, por consequência, a superação da visão rígida da Ciência que foi e ainda é propalada para a sociedade. Segundo Cachapuz *et al.* (2005), para superar esse modelo de Ciência é preciso uma revisão epistemológica, o que é um processo complexo que não poderia ocorrer em um tempo tão exíguo.

Um comparativo entre os sistemas de crenças iniciais e finais de cada colaborador é apresentado na figura 1.

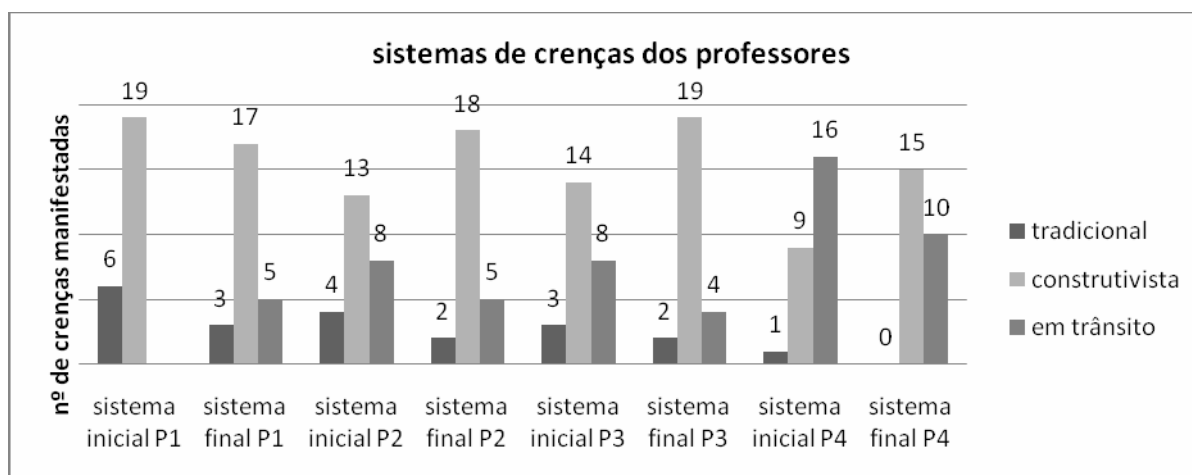


Figura 1 - comparação entre os sistemas de crenças dos professores

Conclusões

Com exceção de **P4**, os professores já possuíam um sistema inicial de crenças consideradas construtivistas. Percebe-se que, ao término do trabalho colaborativo, o número de crenças consideradas como tradicionais e em trânsito se reduziu, enquanto o número de crenças construtivistas aumentou. Tendo em vista que o trabalho coletivo se deu em apenas oito encontros, pode-se considerar que o grupo propiciou a cada colaborador às respectivas reestruturações e que essas talvez fossem ainda mais amplas se houvesse mais tempo para a prática colaborativa.

Em face às reestruturações diagnosticadas, pode-se afirmar que o trabalho de grupo se constituiu em um espaço efetivo no desenvolvimento de novas idéias para o ensino e de reflexão sobre as práticas dos docentes. Esse espaço permitiu a análise e a reflexão dos docentes sobre suas próprias

concepções, procedimento que abre caminho para a construção de práticas educacionais mais adequadas (MELLADO, 1996).

Pode-se considerar que a adesão a um grupo de trabalho colaborativo visando o enfrentamento das dificuldades emergentes do cenário escolar, é uma prática ainda não presente nas escolas (DAMIANI, 2004), ou na cultura profissional do professor (HARGREAVES, 1999), mas que precisa ser incentivada na formação inicial do professor. A adesão à cultura colaborativa pode se constituir em um importante recurso para a instituição de práticas pedagógicas mais coerentes com a atual demanda educacional.

No grupo aqui constituído é perceptível que após superadas as dificuldades para participar de um trabalho dessa natureza, houve o compartilhamento de experiências pessoais e profissionais que, segundo Nono e Mizukami (2001), favoreceram a capacidade de análise crítica e de resolução de problemas. Tais virtudes qualificam o trabalho colaborativo como um subsídio no resgate de falhas oriundas da formação inicial.

Alguns trabalhos ratificam a constatação feita nesta investigação de que o trabalho colaborativo entre docentes é um espaço que fomenta aprendizagens, a socialização de conhecimentos e a reconstrução das práticas pedagógicas (ZANATA, 2004; LOYOLA, 2005). Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração é o fato de que entre pares, os professores podem ser vistos e se verem como produtores de conhecimento. Esse reconhecimento, em geral, não ocorre, sendo que o docente é visto principalmente como um agente transmissor de informações (LACERDA, 2002).

Finalizando, o trabalho colaborativo, além de desenvolver novas aprendizagens, dá ao professor a sensação de reconhecimento, de valorização pessoal, de acréscimo da confiança em si mesmo e no grupo e a apreciação de valores como a solidariedade e o compartilhamento (DAMIANI, 2008; SARAIVA e PONTE, 2003; PASSOS, 1999).

Algumas considerações precisam ser feitas quanto às crenças pedagógicas analisadas nesta investigação. Em face das declarações dadas pelos docentes, é perceptível uma tendência do grupo para a visão construtivista do processo de ensino e aprendizagem, tal tendência se consolidou ao final do trabalho colaborativo, embora essa não fosse uma meta para o grupo. Determinadas crenças parecem estar muito cristalizadas no pensamento dos professores como, por exemplo, sobre o papel do livro didático e dos erros dos alunos no processo; é preciso considerar que a visão dessas crenças orientada para a transmissão cultural remete, possivelmente, à formação inicial dos professores e ao contexto escolar que enfocava o ensino tradicional, que perdurou absoluto por anos nas escolas.

Por outro lado, os docentes manifestaram visão orientada para o construtivismo para crenças sobre o conhecimento prévio dos alunos e avaliação. Essa visão talvez seja reflexo do debate sobre diversos aspectos da Educação tais como, o papel do aluno, do professor e da escola no processo de ensino e aprendizagem.

Vale resgatar as palavras de Krüger (1986) no que concerne à importância das crenças para um indivíduo, quanto mais central é uma crença, mais difícil será modificá-la. Essas palavras devem servir como alerta para os formadores de professores, é preciso implementar situações em que o futuro docente possa refletir sobre as crenças que possui ainda na licenciatura, conscientizando-o sobre a influência dessas crenças sobre o seu ensino e a sua prática pedagógica.

Bibliografia

- ABIB, M.L.V.S. A contribuição da prática de Ensino na formação inicial de professores de Física. In: ROSA, D.E.G e SOUZA, V.C. **Didáticas e práticas de Ensino: interfaces com diferentes sabers e lugares formativos**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 188-204, 2002.
- ALMEIDA, M.I. Apontamentos a respeito da formação de professores. In: BARBOSA, R.L.L. **Formação de educadores: Artes e Técnicas-Ciências e Políticas**. São Paulo: Editora Unesp. p.177-188, 2006.

- BERNAL, B.V.; PÉREZ, R.J.; JIMÉNEZ; V.M. El desarrollo profesional del profesorado de ciências como integración de La reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. nº 4, v. 3, p. 372-393, 2007.
- BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. Investigación colaborativa: Potencialidades e problemas. In: GTI (Org), **Reflexionar e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, p. 43-55, 2002.
- CACHAPUZ, A; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. A necessária renovação do ensino das Ciências. São Paulo: Editora Cortez, 2005.
- Carlos, São Carlos, 2004.
- DAMIANI, M. F.. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar em Revista**, v 31, p. 213-230, 2008.
- _____. **Sem as reuniões a escola não existe! Não tem como!: estudo de caso de uma escola colaborativa**. In: 27ª. Reunião Anual da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação ANPEd, 2004, Caxambu. Anais da 27ª. Reunião Anual da ANPEd. Petrópolis (RJ) : Vozes, 2004. v 1. p. 1-17.
- DANIELS, H. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- das séries iniciais do ensino fundamental e casos de ensino. In: **REUNIÃO ANUAL** das séries iniciais do ensino fundamental e casos de ensino. In: Reunião Anual
- ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding**. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy, 1987.
- FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites, **Investigação em Ensino de Ciências**, nº7, v 3, 2002.
- FULLAN, M.; HARGREAVES, A., **A escola como organização aprendente**. Artmed, 1998.
- FURIÓ, C. ; CARNICER, J. El desenvolvimiento profesional de profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos estudio de ocho casos, **Enseñanza de las Ciencias**. nº 20, v. 1, p. 47-71, 2002.
- GARCIA, C. M. **Formación del profesorado para el cambio educativo**. Barcelona: EUB, 1995.
- GONZÁLEZ, F; JÁUREGA, F. (1992). **Actas del Congreso Internacional sobre didácticas específicas em La formación del profesorado**. Santiago de Compostela, 1992.
- KRÜGER, H. **Introdução a psicologia social**, EPU, São Paulo, 1986.
- HARGREAVES, A. **Profesorado, cultura y postmodernidad**. Espanha: Morata, 1999.
- JÍMENES, V.M. Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. **Enseñanza de las Ciencias**. nº 21, v3. p. 343-358, 2003.
- _____. Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**. nº14, v3, p. 289-302, 1996.
- LACERDA, M. P. **Quando falam as professoras alfabetizadoras**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- LOIOLA, L.J.S.L. Contribuições da pesquisa colaborativa e do saber prático contextualizado para uma proposta de formação continuada de professores de educação infantil. In: **Anais da 28ª Reunião Anual da ANPEd**. Caxambú, 2005.
- MOLL, I. "Introduction". In: MOLL, L.C. (org). **Vygotsky and education. Instructional Implications and Applications of Sociocultural Psychology**, 319-348. Cambridge: Cambridge Press, 1990.
- MOREIRA, M. A.; NOVAK, J. D. Investigación em enseñanza de las ciencias em la Universidad de Cornell: esquemas teóricos, cuestiones centrales y abordos metodológicos. **Enseñanza de Las Ciências**, Barcelona, nº1, v 6, p.3-18, 1988.
- NONO, M. A.; MIZUKAMI, M. G. N. Aprendendo a ensinar: futuras professoras

- PARRILA, A.; DANIELS, H. Criação e desenvolvimentos de grupos de apoio para professores. São Paulo: Loyola, 2004.
- PASSOS, L. F. O projeto pedagógico e as práticas diferenciadas: o sentido da troca e da colaboração. In: ANDRÉ, M. (Org.). **Pedagogia das diferenças na sala de aula**. São Paulo: Papirus, 1999.
- PEME-ARANEGA, C.; MELLADO, V.; DE LONGHI, A. L.; MORENO, A.; RUIZ, C. La interacción entre concepciones y la práctica de una profesora de Física de nivel secundario: Estudio longitudinal de desarrollo profesional basado en el proceso de reflexión orientada colaborativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, nº1, v8, p. 283-303, (2009).
- PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. (2003). Professores e formadores investigam a sua própria prática: O papel da colaboração. **Zetetiké**, nº 20 v 11, p.51-84.
- PORLÁN, A.R.; RIVERO G.A.; MARTÍN DEL POZO,R. Conocimiento profesional y epistemológico de los 9el9essors I: 9el9es, métodos e instrumentos.**Enseñanza de las Ciencias**. nº 15, v 2, p.155-171,1997 a.
- _____ Conocimiento profesional y epistemológico de los 9el9essors II: estudios empíricos y conclusiones, **Enseñanza de las Ciencias**, nº 16, v 2, p. 271-288,1998 b.
- RUIZ,C.; SILVA,C.; PORLÁN, R.; MELLADO,V. Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. **Revista electrónica Enseñanza de las Ciencias**, nº 4, v1, 2005.
- SACRISTÁN, J.G. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- SADALLA, A.M.F.A; WISNIVESKY, M.; SARETTA, P.; PAULUCCI, F. C.; VIEIRA, C. P.; MARQUES, C.A.E. Partilhando formação, prática e dilemas: uma contribuição ao desenvolvimento docente. **Psicologia escolar e educacional**. Nº 9 , V 1, p.71-86, 2005.
- SARAIVA, M.; PONTE, J. P. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Quadrante**. nº 12,v 2, p.25-52, 2003.
- SCHNETZLER, R.P. Prática de Ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA,D.E.G e SOUZA, V.C. **Didáticas e práticas de Ensino: interfaces com diferentes sabers e lugares formativos**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 205-222, 2002.
- SERRADÓ, A.; CARDEÑOSO, J.M.;AZCÁRATE,P. Los mapas conceptuales y el desarrollo profesional del docente. **Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping**. A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Espanha, 2004 Disponível em: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-040.pdf>, acesso em 02/02/09.
- ZANATA, E. M. Práticas pedagógicas inclusivas para alunos surdos numa perspectiva colaborativa. **Tese Doutorado**. Universidade Federal de São Carlos. 2004.

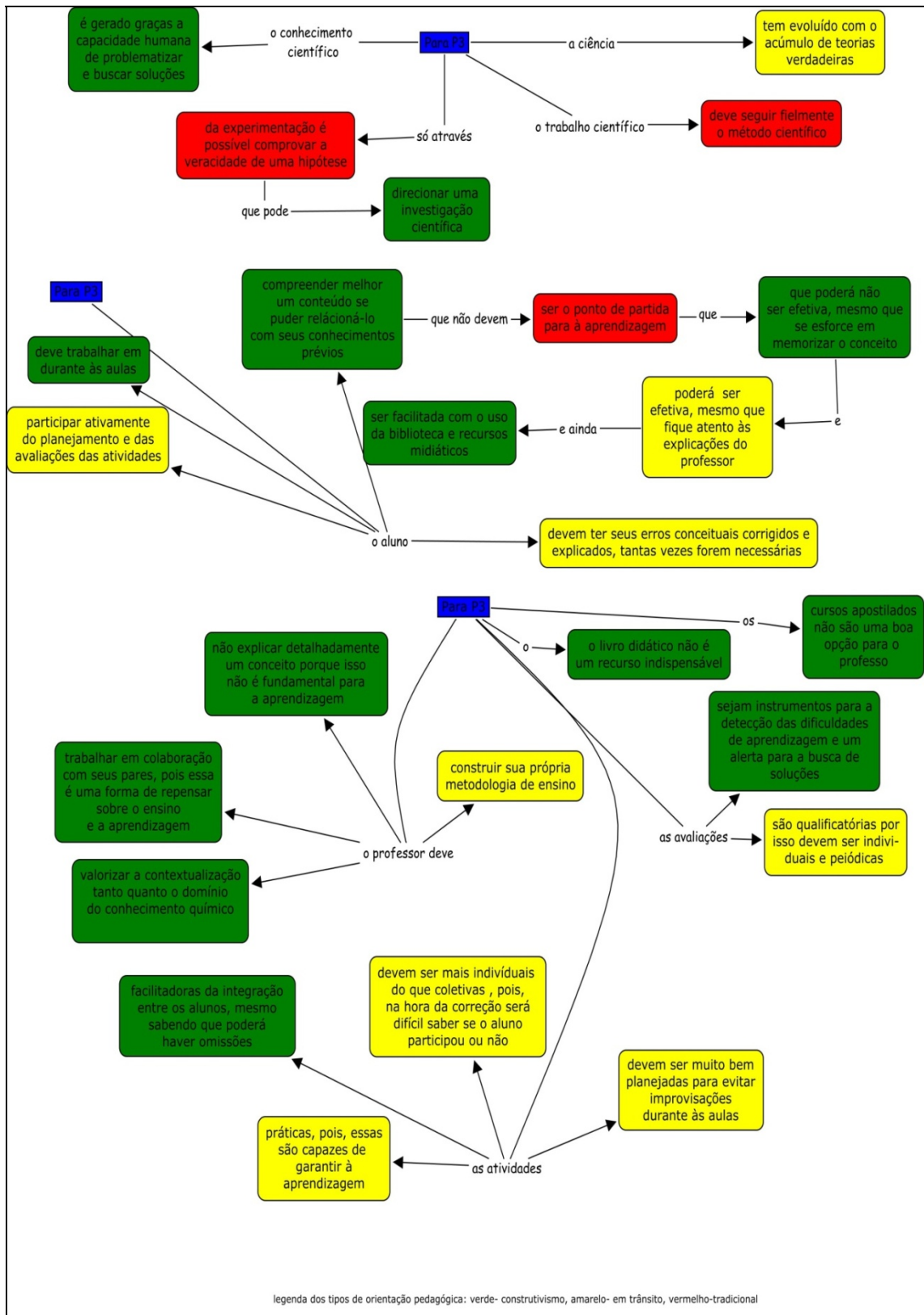
Anexo 1

Questionário ICP

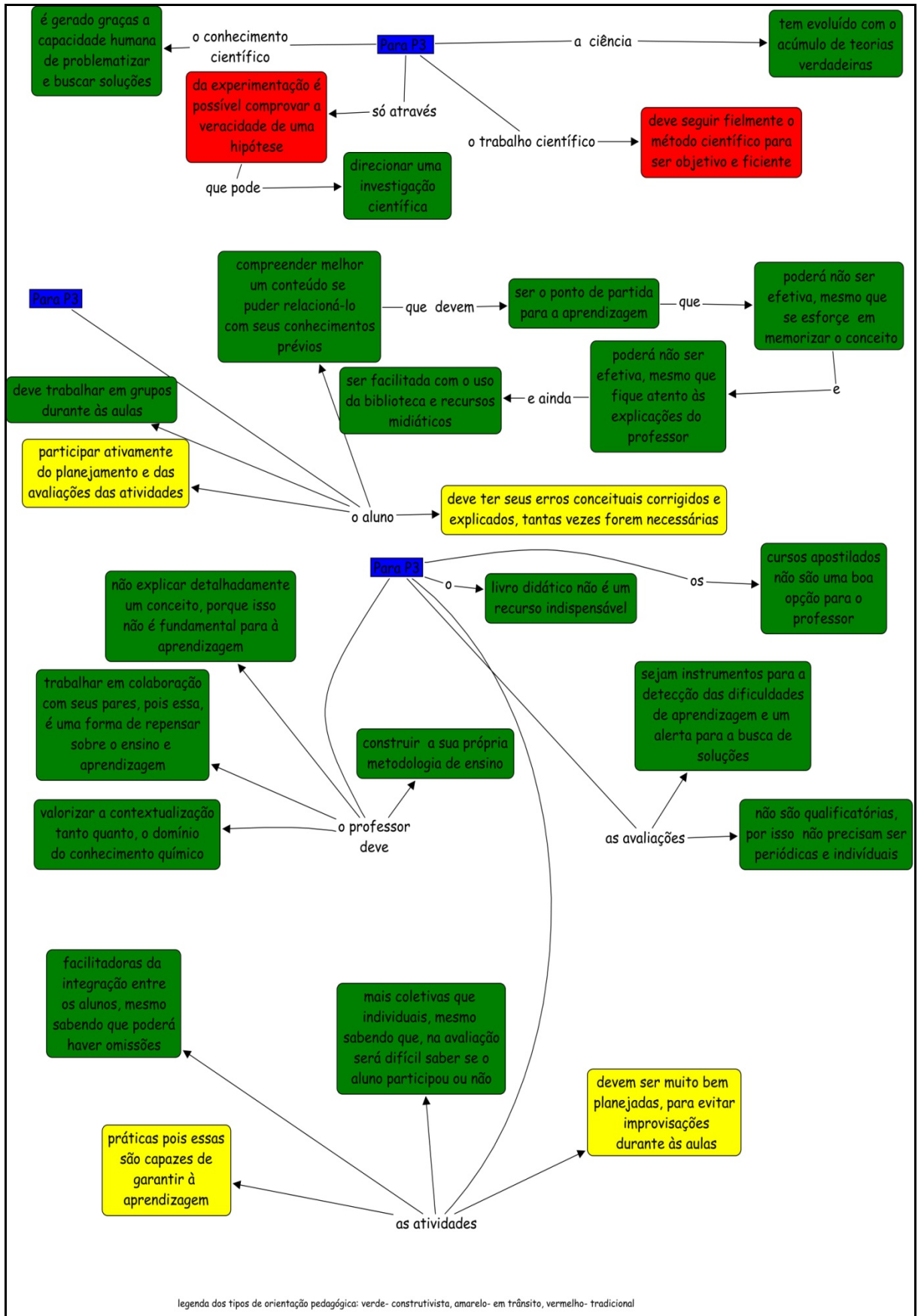
Professor (a), por favor, responda ao lado das proposições, C quando concordar, NC quando não concordar, CP se concordar parcialmente ou NT se não tiver opinião formada a respeito. Não é necessário justificar.

- 1- Para ensinar Química é mais importante para o professor, conhecer profundamente os conceitos químicos do que conhecer maneiras de contextualizar esses conceitos químicos.
- 2- As hipóteses direcionam o processo de investigação científica.
- 3- A ciência tem evoluído historicamente mediante a acumulação sucessiva de teorias verdadeiras.
- 4- É conveniente que os alunos trabalhem em grupos nas aulas de Química.
- 5- Os erros conceituais dos alunos devem ser corrigidos explicando-lhes a interpretação correta dos mesmos quantas vezes forem necessárias.
- 6- Só através do experimento o investigador pode comprovar se sua hipótese é verdadeira ou falsa.
- 7- Os alunos estarão mais capacitados para compreender um conteúdo se puderem relacioná-los com conhecimentos que já possuam.
- 8- O professor deve planejar mais atividades individuais do que em grupo, pois na hora da avaliação é muito difícil saber se o aluno participou realmente da execução da atividade.
- 9- O uso da biblioteca, da internet e de outras mídias pelos alunos pode ser um facilitador na aprendizagem de conceitos químicos.
- 10- Quando o professor explica com clareza um conceito químico e o aluno está atento ocorre aprendizagem.
- 11- O conhecimento científico é gerado graças à capacidade humana de problematizar e buscar possíveis soluções para esses problemas.
- 12- Um curso organizado em torno de apostilas é uma boa opção para o professor, pois todo o conteúdo já foi previamente escolhido por uma equipe de especialistas, cabendo ao professor organizar-se, de modo a dar conta do planejamento também previamente feito pelos especialistas.
- 13- O professor deve propor atividades que favoreçam a interação dos alunos, mesmo sabendo que existe a possibilidade de omissão por parte de um ou outro aluno.
- 14- Para aprender um conceito químico é preciso que o aluno faça um esforço mental para gravá-lo em sua memória.
- 15- O trabalho colaborativo com outros professores de Química é uma forma eficiente de repensar muitos conceitos sobre o ensino de Química.
- 16- O conhecimento prévio dos alunos deve ser o ponto de partida para a aprendizagem de conceitos químicos
- 17- As atividades práticas garantem que os conceitos químicos sejam aprendidos corretamente.
- 18- O professor deve planejar com todo o cuidado as atividades para as aulas para evitar improvisações.
- 19- Os alunos devem participar diretamente do planejamento e avaliação das atividades dadas na sala.
- 20- Cada professor deve construir a sua própria metodologia de ensino de Química.
- 21- Um bom livro didático é um recurso indispensável no ensino de Química.
- 22- Uma explicação detalhada dos conceitos é fundamental para a aprendizagem dos alunos.
- 23- A avaliação deve ser um instrumento que permita ao professor detectar dificuldades de aprendizagem dos conceitos químicos e procurar soluções para que seus alunos possam vencê-las.
- 24- A avaliação permite ao professor qualificar seus alunos quanto ao nível de aprendizagem e por isto deve ser individual e feita periodicamente.
- 25- A eficácia e a objetividade do trabalho científico baseia-se em seguir fielmente as fases ordenadas do Método Científico: observação, hipótese, experimentação e formação de teorias.

Anexo 2



Mapa conceitual pré-grupo de P3



Mapa conceitual pós-grupo de P3