

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO

O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DOS(AS)
PROFESSORES(AS) DE QUÍMICA NO TRABALHO COM
SITUAÇÕES-PROBLEMA

Débora Maria dos Santos

RECIFE, MAIO DE 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO

O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DOS(AS)
PROFESSORES(AS) DE QUÍMICA NO TRABALHO COM
SITUAÇÕES-PROBLEMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências - PPGEC da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

Débora Maria dos Santos

Orientadora: Prof^a. Angela Fernandes Campos, Dr^a
Co-orientadora: Prof^a. Rejane Martins Novais Barbosa, PhD

RECIFE, MAIO DE 2005

**O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DOS(AS)
PROFESSORES(AS) DE QUÍMICA NO TRABALHO COM
SITUAÇÕES-PROBLEMA**

Débora Maria dos Santos

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora:

Ângela Fernandes Campos, Dr^a
Presidente

Rosane Maria Alencar da Silva, Dr^a

Edênia Maria Ribeiro do Amaral, DR^a

Rejane Martins Novais Barbosa, PhD

O Senhor é quem te guarda; o Senhor é a sombra à tua direita. O sol não te molestará de dia nem a lua de noite. O Senhor te guardará de todo o mal; guardará a tua alma. O Senhor guardará tua saída e a tua entrada, desde agora e para sempre.

Salmo 121, v. 5-8

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à minha filha, Danúbia Santos Brito Silva, que muito tem me ajudado a viver quando me presenteia com seu sorriso doce e afetuoso. Venho buscando ser para ela um exemplo de responsabilidade e apego aos estudos, e com isso tenho colhido bons frutos, sendo este trabalho mais um deles.

Ao meu pai, Antonio José dos Santos, a quem eu gostaria de retribuir todo o amor, dedicação e amizade a mim dedicados ao longo de minha vida.

À minha mãe, Maria José Moreira dos Santos, que me protege e me guarda, mesmo não estando mais presente fisicamente.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho, que representa para mim uma importante etapa na busca pela realização de meus sonhos e dos sonhos de minha família, não teria sido realizado sem a ajuda de algumas pessoas muito importantes. Por isso, gostaria de agradecer à Prof^a Angela Fernandes Campos, que foi mais que uma orientadora, foi uma companheira na elaboração dessa dissertação. À Prof^a Rejane Martins Novaes Barbosa, deixo registrada minha enorme admiração e gratidão pela prestimosa e enriquecedora ajuda na elaboração deste trabalho.

Meus agradecimentos também a todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências, em Especial à Prof^a Maria Marly de Oliveira, que, com seu exemplo, fez de mim uma pessoa melhor e mais profissional; e à Prof^a Heloísa Flora Brasil Nóbrega Bastos, pela sua competência, dedicação e profissionalismo à frente da coordenação deste Mestrado.

Aos meus colegas de turma, pela amizade, companheirismo e solidariedade.

Aos meus irmãos: Claudio, Neemias, Joás e Marcos, companheiros de vida, pelo amor que dividimos sempre.

À minha cunhada, Kátia Barros Cabral dos Santos, eterna incentivadora e amiga, que se tornou a irmã que eu nunca tive.

A Bartolomeu Brito Ramos Silva, meu companheiro e amigo, por me fazer sentir uma pessoa amada.

A Deus, por tudo.

RESUMO

Este estudo procurou investigar as concepções de professores(as) de Química sobre competências e situações-problema para, posteriormente, através da realização de oficinas com professores(as), identificar quais competências os(as) mesmos(as) consideram necessárias para o trabalho com as situações-problema. A metodologia envolveu duas etapas: aplicação de um questionário a 10 professores(as) de Química, a fim de investigar suas concepções sobre competências e situações-problema; e oficinas com 2 professores, para identificar as competências necessárias ao trabalho com situações-problema. Os resultados revelaram que, de maneira geral, os(as) professores(as) investigados(as) têm noções sobre os conceitos atuais de competências e desconhecem os conceitos de situações-problema. Também foi possível observar que eles(as) reconhecem algumas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais, mas não o seu conceito de competências. Com relação às competências para um(a) professor(a) de Química, eles(as) apontaram a importância tanto de competências científicas quanto pedagógicas. O trabalho possibilitou a elaboração, durante as oficinas, de duas situações-problema, bem como propiciou a identificação de algumas competências importantes aos(as) professores(as) de Química para o trabalho com essa ferramenta didática. Essas competências apontaram para um(a) professor(a) mais humanizado(a) e com postura de construção coletiva de conhecimento com seus(uas) alunos(as).

ABSTRACT

This study aimed to investigate the Chemistry teachers' conceptions of competences and situation-problem, subsequently, through workshops with teachers, to identify which competences they consider essential while working with situation-problem. The methodology involved two parts: application of questionnaire to ten Chemistry teachers, in order to investigate their conceptions of competences and situation-problem; and workshops with two teachers to identify the necessary competences in working with situation-problem. The results revealed that, in general, the teachers investigated have notions of the current concepts of competences and disregard concepts of situation-problem. In addition, it was possible to observe that the teachers know some National Curriculum Parameters, but not their concept of competence. The Chemistry teachers considered the importance so much of scientific as pedagogic competences. The study made possible the preparation, over the workshops, of two situation-problem examples, as well as the identification of some important competences for Chemistry teachers to work with this teaching tool. These competences suggest a teacher more human and with attitudes of collective construction of knowledge with their pupils

SUMÁRIO

Dedicatória	iv
Agradecimentos	v
Resumo	vi
Abstract.....	vii
Introdução	11
.....	
Problema a ser investigado	16
Objetivos da pesquisa	16
CAPÍTULO 1 - Fundamentação teórica	17
1.1 A formação dos(as) professores(as) de Química	17
.....	
1.2 Competências	28
.....	
1.3 Situação-problema como metodologia de desenvolvimento de competências	33
1.3.1 Conceitos de situação-problema	33
1.3.2 Características das situações-problema	36
1.3.3 Elaboração de situações-problema	38
1.3.4 Dispositivos de avaliação utilizados pelo(a) professor(a) durante o trabalho com situações-problema	40

1.3.5 O construtivismo e as situações-problema: o(a) professor(a) compreendendo como o(a) aluno(a) aprende	42
Capítulo 2 – Metodologia	46
2.1 Abordagem metodológica	46
2.2 Perfil da amostra	47
2.3 Procedimento metodológico	49
2.4 Análise dos dados	53
Capítulo 3 – Resultados e discussões	60
3.1 – Análise do perfil dos(as) professores(as) pesquisados(as)	60
3.2 – Análise dos questionários	62
3.3 Análise das oficinas	79
3.3.1 Descrição das oficinas	79
3.3.2 As competências dos(as) professores(as) para o trabalho com situações-problema.....	91
3.3.3 Dificuldades encontradas durante o trabalho com situações-problema .	93
Capítulo 4 – Considerações finais	96
Referências Bibliográficas	100
Apêndices	104
Apêndice 1 – Formulário de pesquisa	105

.....

Apêndice 2 – Texto entregue aos professores que participaram das oficinas 106

.

Apêndice 3 – Normas para publicação do artigo 114

Apêndice 4 – Artigo 1: As competências necessárias ao professor de
Química para o desenvolvimento de situações-problema 115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Perfil da amostra	48
Quadro 2 – Categorias atribuídas para análise dos conceitos de competências	54
Quadro 3 - Categorias atribuídas para análise dos conceitos de competências dos PCN	55
Quadro 4 – Categorias atribuídas às competências dos(as) professores(as)	55
Quadro 5 – Categorias atribuídas aos conceitos de situação-problema	56
Quadro 6 – Categorias atribuídas às literaturas consultadas pelos(as) professores(as)	56
Quadro 7 – Categorias atribuídas às situações-problema como ferramenta de ensino/aprendizagem	57
Quadro 8 – Categorias atribuídas às formas de avaliação	57
Quadro 9 – Categorias atribuídas às competências para o(a) professor(a) de Química	58
Quadro 10 – Categorias atribuídas às dificuldades para o trabalho com situações-problema	59
Quadro 11 - Conceito de competências dos(as) professores(as)	62
Quadro 12 - Sentido atribuído às competências pelos PCN	66
Quadro 13 - As competências importantes para um(a) professor(a) de Química ...	68
Quadro 14 – Conceitos de situação-problema	71
Quadro 15 - Literaturas consultadas pelos(as) professores(as)	75
Quadro 16 - Situações-problema como ferramenta de ensino/aprendizagem	76
Quadro 17 - Avaliação no trabalho com situações-problema	78
Quadro 18 – Competências importantes para o(a) professor(a) no trabalho com situações-problema	92
Quadro 19: Dificuldades atribuídas para o trabalho com situações-problema	93

Introdução

O papel da escola e seu caráter integrador vêm, ao longo de muitos anos, sendo questionados. Até que ponto a escola prepara o indivíduo para ser um elemento ativo e crítico na sociedade e até onde ela o marginaliza e o exclui? Os principais objetivos da escola vêm historicamente se traduzindo em diferentes concepções pedagógicas, sobre as quais faremos uma breve explanação, para que possamos compreender em qual contexto histórico-pedagógico se dá a elaboração desse trabalho.

A pedagogia tradicional, caracterizada pela centralização do trabalho pedagógico no(a) professor(a) como detentor(a) do conhecimento, colocava que o papel do(a) aluno(a) era apenas aprender, passivamente. Ela surgiu para integrar aqueles(as) não esclarecidos(as) à sociedade que, por esta razão, os(as) discriminava. Dessa forma, bastava existir um(a) professor(a) bem preparado(a) para “garantir” a aprendizagem dos(as) alunos(as), excetuando-se aqueles(as) “indisciplinados(as)”, que não ficavam calados(as), quietos(as), atentos(as) aos ensinamentos do(a) mestre(a). Essa pedagogia, que pretendia atender aos interesses burgueses, defrontou-se com dois problemas: nem todos os indivíduos ingressavam nela e muitos daqueles que o faziam não eram bem sucedidos, ou não se curvavam aos interesses da minoria burguesa (SAVIANI, 1986).

Em resposta às decepções para com a pedagogia tradicional, surgiu a pedagogia nova, ressaltando que os indivíduos, componentes da sociedade, eram naturalmente diferentes no que diz respeito a credo, cor e até mesmo classe. Neste sentido, o papel da escola era integrar esses indivíduos, de forma a promover a aceitação mútua entre eles. Observou-se, então, uma tendência a valorizar as questões afetivas e os métodos pedagógicos em detrimento dos conteúdos, promovendo maior espontaneidade e interesse. Procurava-se motivar o(a) aluno(a) a aprender a aprender, valorizando a qualidade em vez da quantidade de conteúdos. A nova proposta, no entanto, implicava em elevados custos para o estado, pois requeria

escolas bem equipadas, terminando por dar acesso apenas a grupos de privilegiados, mantendo, dessa forma, o problema da marginalidade e da exclusão social (SAVIANI, 1986).

Apesar da pedagogia nova ter agradado aos(as) docentes, a ponto de julgarem que essa era detentora apenas de virtudes, enquanto a tradicional detinha inúmeros defeitos, ela chegou a exaustão por seu caráter economicamente excludente. Nessa ocasião, articulou-se a pedagogia tecnicista. Sua proposta era tornar o processo educativo objetivo, racional e operacional, como numa indústria. Nessa concepção era excluído o indivíduo incompetente, ou seja, aquele que não sabia fazer (SAVIANI, *op. cit.*).

Enquanto na pedagogia tradicional a questão central era aprender e na pedagogia nova era aprender a aprender, na pedagogia tecnicista o que importava era o saber fazer, como num sistema fabril. Essa última concepção terminou por descaracterizar a escola como um local onde se promove educação e praticamente inviabilizou o trabalho pedagógico propriamente dito. Em consequência disso, os conteúdos tornaram-se menos densos e, mesmo com a ampliação de vagas, não foi possível evitar o alto índice de evasão e repetência, levando, conseqüentemente, esta pedagogia a defrontar-se com fortes críticas e desgostos (SAVIANI, *op. cit.*).

Uma nova perspectiva pedagógica para a sociedade contemporânea surgiu como proposta da UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. Ela se embasa em quatro pilares: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser*. A nova proposta sinaliza que o papel da escola é preparar o indivíduo para a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, de forma que homens e mulheres possam integrar-se numa sociedade que abrange as relações políticas, o trabalho e a simbolização subjetiva. Nesta proposta, o indivíduo poderia integrar-se, de maneira crítica e participativa, à sociedade (BRASIL, 2002).

Embasado na perspectiva pedagógica proposta pela UNESCO, o governo brasileiro propôs uma reformulação no ensino médio (antigo 2º grau), tomando como marco a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394), de 1996. Após a promulgação da nova lei, o ensino médio passou a integrar a educação básica do sistema nacional de educação. O reflexo disso foi o surgimento de novos parâmetros para a formação dos(as) cidadãos(ãs), tendo em vista que o novo ensino médio propõe uma formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização (BRASIL, 2002).

Essa nova forma de encarar o ensino médio teve origem na análise de dois fatores: o econômico, percebido na evolução tecnológica, que se apresenta como agente de mudanças nos postos de trabalho, nos meios de informação e comunicação, e conseqüentemente no papel da escola; e o segundo fator, que está relacionado com a expansão do ensino médio no Brasil: observa-se que nas últimas duas décadas o número de matrículas tem crescido significativamente e que elas têm se concentrado nas redes públicas estaduais, principalmente, no período noturno (BRASIL, 2002). Isso nos leva a concluir que, provavelmente, grupos sociais até então excluídos sentiram a necessidade de continuar seus estudos, por compreenderem a importância da escolaridade frente às novas exigências do mundo do trabalho. Dessa forma, o novo desafio da escola e dos(as) professores(as) será o de suplantar modelos educacionais que vêm, ao longo dos anos, excluindo pessoas e aumentando a desigualdade social (BRASIL, *op. cit.*)

A nova proposta apresentada pela LDB trouxe o desafio de transformar o ensino médio brasileiro. Para ajudar os(as) profissionais de educação a compreenderem a nova proposta da LDB, o Ministério da Educação e do Desporto (MEC) lançou, em 1999, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCN, que têm como um dos objetivos apoiar os professores na reflexão sobre suas práticas diárias,

no planejamento de suas aulas e no desenvolvimento do currículo de sua escola sob a nova ótica do ensino médio.

Os PCN, embasados na LDB, traduzem uma nova visão para a educação na sociedade brasileira, em que as competências são foco de atenção e dentre as quais a capacidade de aprender é fundamental. Nota-se, nos PCN, uma tendência a valorizar as competências desejáveis ao pleno desenvolvimento humano como sendo essas muito próximas às necessárias para a inserção no mundo do trabalho e compreensão do universo que compõe a vida cotidiana, tendo em vista que a proposta do documento é ajudar o(a) professor(a) a promover um ensino interdisciplinar e contextualizado, em substituição ao ensino de conteúdos fragmentados e descomprometidos com a aplicabilidade na vida em sociedade (BRASIL, 2002).

Com vistas a ajudar no atendimento às novas exigências do ensino médio, os PCN explicitaram três conjuntos de competências como sendo básicos para todas as disciplinas: representação e comunicação; investigação e compreensão; e contextualização sócio-cultural (BRASIL, 2002). Dessa forma, o ensino de todas as disciplinas deveria propiciar ao(a) aluno(a) a possibilidade de desenvolver esses conjuntos de competências. A análise dessa proposta evidencia que, mesmo na especificidade de seus conteúdos, cada disciplina pode desenvolver competências gerais. Além disso, a reforma curricular do ensino médio estabeleceu a divisão do conhecimento escolar em três áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (que engloba Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física, Arte e Informática), Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (que engloba Física, Biologia, Química e Matemática) e Ciências Humanas e suas Tecnologias (que engloba História, Geografia, Sociologia, Antropologia, Política e Filosofia) (BRASIL, *op. cit.*). Assim como estabeleceram o conjunto de competências básicas para todas as disciplinas, os PCN também estabeleceram as competências específicas para cada uma das três áreas do conhecimento. Neste trabalho, iremos

nos deter à área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, e em particular à disciplina de Química.

Na perspectiva dos PCN, o aprendizado de Química no ensino médio deve possibilitar ao(a) aluno(a) uma compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto a construção de um conhecimento científico com aplicações tecnológicas e implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. O ensino de Química, ainda segundo a ótica dos PCN, deveria fundamentar-se pedagogicamente nas seguintes bases (BRASIL, 2002. p. 87):

- Contextualização, dando significado aos conteúdos e facilitando o estabelecimento de ligações com outras áreas de conhecimento;
- Respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, garantindo ao(a) aluno(a) um tratamento que dê importância a sua formação e aos seus interesses;
- Desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdos do ensino.

Nesta perspectiva, a aprendizagem de Química facilitaria o desenvolvimento de competências e habilidades e priorizaria a abordagem de situações problemáticas reais, de forma crítica, permitindo ao(a) aluno(a) desenvolver capacidades como analisar e interpretar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões (BRASIL, op. cit.).

Para atender às expectativas da nova proposta trazida pelos PCN, o(a) professor(a) precisará desenvolver competências para utilizar recursos didáticos que o(a) ajudem a abordar conteúdos de Química de forma contextualizada e interdisciplinar. Atualmente, existem diversas ferramentas didáticas que podem auxiliá-lo nessa nova proposta educacional, como o ensino por projetos, por problematização e por situações-problema. Daí a importância de pesquisas que propiciem a discussão e reflexão sobre essas ferramentas e suas aplicações, objetivando ajudar o(a)

professor(a) a analisar criticamente e escolher aquelas que ele(a) julgar capazes de auxiliá-lo(a) na missão de ensinar para o desenvolvimento de competências.

Das diferentes ferramentas, este trabalho procurou estudar as situações-problema. A escolha por esse recurso didático se deu por sua importância e eficiência no processo de aprendizagem de alunos e alunas, conforme ressaltam os seguintes autores: Macedo (2002), Perrenoud (1997 e 2000) e Meirieu (1998). Segundo esses estudiosos, as situações-problema possibilitam a abordagem de conteúdos contextualizados e interdisciplinares, além de motivarem a investigação científica.

Diante do exposto, surge como problema de pesquisa: até que ponto os(as) professores(as) de Química desenvolveram competências para trabalhar com situações-problema?

Para responder a esse problema de pesquisa, este estudo teve como objetivos:

1. Investigar as concepções dos(as) professores(as) de Química sobre competências e situações-problema;
2. Identificar quais competências os(as) professores(as) de Química consideram necessárias para o trabalho com situações-problema.

Para a elaboração deste trabalho foi desenvolvida a fundamentação teórica (capítulo 1) que se encontra alicerçada em quatro pilares: a formação dos(as) professores(as) de Química, competências, situações-problema e construtivismo.

O capítulo 2 refere-se à metodologia de estudo desenvolvida nesta pesquisa. Nele apresentamos o tipo de abordagem, o grupo estudado, os procedimentos metodológicos e os critérios estabelecidos para análise dos dados.

O capítulo 3 trata da apresentação e análise dos resultados, apresentados em duas etapas. A primeira etapa engloba dados obtidos através de questionário, com o objetivo de investigar as concepções dos(as) professores(as) de Química sobre

competências e situações-problema. A segunda etapa, por sua vez, contempla informações obtidas em oficinas, que tiveram como propósito elencar as competências que os(as) professores(as) de Química julgam necessárias para o trabalho com situações-problema.

As considerações finais, bem como sugestões para pesquisas futuras se encontram descritas no capítulo 4.

CAPÍTULO 1

Fundamentação Teórica

1.1 A formação dos(as) professores(as) de Química

A discussão sobre a formação dos(as) professores(as) de Química, neste trabalho, enfoca dois aspectos importantes para a análise e discussão dos resultados obtidos. O primeiro aspecto diz respeito à compreensão do conceito de ciência que o(a) professor(a) desenvolve durante a sua formação, e que pode interferir no trabalho com as situações-problema. O segundo aborda a relação entre a formação universitária e a prática docente, buscando entender até que ponto essa formação pode estar preparando o(a) professor(a) para a reflexão sobre a sua prática e para o ensino por competências.

- **A compreensão do conceito de ciência**

Definir ciência é uma tarefa complexa, pela própria complexidade de uma definição. Segundo Fourez (1995, p. 46), *uma definição, em geral, é uma releitura de um certo número de elementos do mundo por meio de uma teoria; é, portanto, uma interpretação*. Dessa forma, o registro de um conceito científico, que seria uma definição, a respeito de qualquer conteúdo de Química, ou de qualquer outra ciência, é a interpretação de algum estudioso sobre um fenômeno, e não a verdade, não o fenômeno em si. Conseqüentemente, não há garantia de verdade absoluta em nenhuma definição científica.

A compreensão de que não há garantias nos conceitos científicos deveria ser um agente impulsionador das pesquisas, um estímulo à busca de novas *verdades*. No entanto, Maldaner (2000), baseado em suas pesquisas, afirma que a imagem de

ciência que vem sendo repassada ao longo dos anos nos cursos de licenciatura é algo semelhante à descrição de Chalmers:

Conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar, etc. Opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente” (CHALMERS, 1993, p. 23. *apud* MALDANER, 2000, p. 58).

Essa concepção de conhecimento científico, reforçada pelos cursos de licenciatura, vem inibindo a criatividade e o senso crítico dos(as) futuros(as) professores(as), pois eles(as), acreditando nessa concepção, julgam que o conhecimento científico já se encontra pronto e intocável. Como ousar questioná-lo?

Para Maldaner (2000), a concepção de ciência adotada pelos(as) professores(as) de Química em sala de aula é a mesma vivenciada por eles(as) em sua formação inicial, ou seja, uma visão de que existem verdades absolutas na ciência, que foram descobertas por indivíduos especiais: os cientistas. Dessa forma, ainda segundo o autor, o ensino de Química tem procurado reproduzir e redescobrir os conceitos já aceitos pela comunidade científica, não deixando quase nenhum espaço para a investigação científica propriamente dita. Além disso, Maldaner (*op. cit.*) levanta a questão de que os(as) professores(as) tendem a adotar os métodos que foram aplicados na sua formação, não os que lhes foram ensinados. Assim, o trabalho de mudar essa concepção de ciência dos(as) docentes de Química deveria começar na formação inicial dos(as) mesmos(as), não pelo discurso dos(as) professores(as) universitários(as), mas pelas suas práticas.

Mas qual o reflexo dessa concepção de ciência do(a) professor(a) no trabalho com as situações-problema? A resposta pode estar na seguinte explicação: as situações-problema são recursos didáticos que propõem aos(as) alunos(as) um desafio

intelectual. Para resolver a problemática proposta, normalmente é necessário recorrer à pesquisa e à investigação. Naturalmente, numa proposta de ensino mais independente do(a) professor(a), onde o(a) aluno(a) sozinho(a) tenta descobrir diferentes probabilidades de solução, surgirão, como respostas, possibilidades diferentes daquelas existentes nos livros didáticos. Isso pode ocorrer porque o contexto de uma situação-problema é muito mais amplo e complexo, envolvendo questões da vida cotidiana, do mundo do trabalho e diferentes conceitos científicos das diferentes disciplinas (MACEDO, 2002). Qual o papel do(a) professor(a) mediante a análise das respostas inusitadas de seus(uas) alunos(as)? Evidentemente não será o de aceitar respostas erradas, mas, por certo, não deverá ser o de “bloquear” a engenhosidade dos(as) estudantes. Grandes descobertas foram feitas criticando antigos conceitos científicos acreditados mundialmente. Por que julgar que nossos(as) alunos(as) não são capazes de questionar as verdades atualmente aceitas?

Essa postura mais aberta do(a) professor(a), que poderá ajudar o(a) aluno(a) na crítica aos conceitos científicos aceitos na atualidade, só será possível se o(a) docente se desvencilhar da visão de ciência como verdade absoluta. Caso contrário, as situações-problema servirão apenas como ferramentas de acesso aos conceitos científicos que o(a) professor(a) deseja repassar, e perderá sua função de ferramenta didática motivadora da pesquisa.

- **Formação universitária e a prática docente**

Nossa proposta neste tópico da fundamentação teórica é fazer uma discussão sobre a formação dos(as) professores(as) de Química e refletir sobre como os cursos de licenciatura estão preparando esses(as) profissionais para a prática reflexiva de seu trabalho e para o ensino por competências. Julgamos essa discussão relevante, porque acreditamos que muitas competências exigidas dos(as) professores(as) na

atualidade deveriam começar a ser desenvolvidas nas universidades que formam os(as) mesmos(as).

Os(as) professores(as), principalmente aqueles(as) em formação, costumam, segundo CARVALHO e GIL-PÉREZ (2001), antipatizar e rejeitar a expressão “ensino tradicional”. Isso poderia ser, segundo os autores, um reflexo do conhecimento dos(as) docentes sobre o fracasso que o ensino tradicional vem demonstrando ao longo das últimas décadas, formando alunos(as) que têm enorme dificuldade em associar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com aqueles ligados ao seu cotidiano. No entanto, apesar dessa repulsa, há evidências de que os(as) professores(as) continuam ministrando aulas exatamente da mesma forma como o faziam há décadas atrás, ou seja, apesar de criticarem o ensino tradicional, caracterizado pelo ‘repassé’ de conteúdos, continuam a praticá-lo (CARVALHO E GIL-PEREZ, *op. cit.*). Isso acontece porque os(as) professores(as) estariam impregnados(as) pelo ensino tradicional do qual tomaram parte enquanto alunos(as), o que Carvalho e Gil-Perez (*op. cit.*) denominam de formação ambiental. Ainda segundo os autores, a formação ambiental exerce enorme peso na profissão do(a) docente, que não a percebe e, conseqüentemente, não a critica. O(a) professor(a) de Química está, assim como os(as) demais professores(as) de ciências, inserido(a) nesse contexto. Para Maldaner (2000), o ensino tradicional, sem contextualização, está presente nos cursos de licenciatura em Química das universidades brasileiras. Para ele, nas aulas de Química dos cursos de licenciatura:

A preocupação saliente é a formação nos conteúdos de Química, não importando o contexto em que eles poderiam ser significativos: na pesquisa, na indústria, na agricultura e, principalmente, na formação química dos diversos graus de ensino. (MALDANER, 2000, p. 48)

Dessa forma, professores(as) de Química que participaram enquanto alunos(as) de aulas tradicionais, reproduzem, instintivamente, quando professores(as), esas mesmas aulas, tendo dificuldade de perceber a necessidade da prática reflexiva sobre seu trabalho.

Uma das causas desse problema na formação dos(as) professores(as) tem origem, segundo Pereira (2000), na separação das disciplinas pedagógicas das científicas (unidades de conteúdos) nos cursos de graduação. Normalmente, nas universidades brasileiras, existe o departamento de ciência (Química, Física, Matemática, etc.) e, separadamente, o departamento de educação. Essa separação, aparentemente organizacional, aparece claramente nas salas de aulas dos cursos de licenciatura, quando os(as) professores(as) de Química, por exemplo, ensinam os conteúdos como se estivessem formando um outro profissional da área de Química e não um(a) professor(a). Ou seja, nas disciplinas de Química dos cursos de licenciatura não se ensina como desenvolver os conteúdos de Química. Essa tarefa fica delegada ao departamento de educação.

Ainda segundo Pereira (2000, p. 59), *essa falta de integração entre as faculdades de educação e as unidades de conteúdo, tem dado origem a uma clara separação entre o que e o como ensinar*. Ou seja, sabe-se o que ensinar, mas como fazê-lo? Maldaner reitera esse problema quando afirma que *a prática atual de formação inicial mais freqüente dos professores, isto é, a separação da formação profissional específica da formação em conteúdos, cria uma sensação de vazio de saber na mente do professor*. (MALDANER, 2000, p. 45). Tal vazio aparece quando, enquanto alunos(as) das licenciaturas em ciências, compreendemos os conteúdos científicos, mas não temos esclarecimentos de como abordá-los em sala de aula, de como criar situações didáticas para ajudarmos nosso(as) futuros(as) alunos(as) a compreenderem os conceitos científicos e relacioná-los com a vida cotidiana.

Essa questão também foi levantada nos Referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 2002). Segundo esse documento, o modelo de ensino dos cursos de licenciatura apresenta, além do problema já discutido, outros que poderiam igualmente estar contribuindo para a ineficiência da formação dos professores (BRASIL, 2002, p. 42-43):

- Não há articulação entre o conteúdo e o método, entre saber geral e saber pedagógico;
- A concepção é autoritária, cabendo ao professor um papel passivo de receptor de informações e execução de propostas, e não de co-participante do planejamento e discussão do próprio processo de formação;
- O foco é a perspectiva do ensino e não da aprendizagem;
- A concepção de base é acadêmica e teórica, centrada no texto escrito, desprezando a prática como importante fonte de conteúdos da informação.

Um outro ponto relevante, levantado por Pereira (*op. cit*), quando compara o curso de Bacharelado com o de Licenciatura em Química, é a questão da pesquisa. Segundo Pereira, há uma duplicidade de objetivos: formar professores(as) e pesquisadores(as). Notamos que, pela proposta dos PCNs para o ensino de Química, é necessário que o(a) professor(a) seja também um(a) pesquisador(a), pois a contextualização e significação dos conteúdos de Química, propostos pelos PCNs, dificilmente poderão se dar sem pesquisa e atualização constantes do(a) docente, tanto em relação aos conteúdos quanto a sua própria prática pedagógica. Sobre essa última, Maldaner, embasado em seus estudos, afirma que:

O professor pesquisador que desejamos em sua formação inicial e continuada, é aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica, de ver sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas. É o professor que explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem seus próprios pensamentos e estabeleçam um diálogo reflexivo e recíproco para que dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada indivíduo. É o professor /pesquisador que vê a avaliação como parte do processo e ponto de partida para novas atividades e novas tomadas de rumo em seu programa de trabalho. (MALDANER, 2000. p. 30).

Nóvoa (2001) reforça o pensamento de Maldaner (2000) quando discute que o(a) professor(a) pesquisador(a) é hoje o paradigma dominante na área de formação de

professores(as). Segundo o autor, o(a) professor(a) pesquisador(a) deve ser reflexivo(a) e assumir sua própria realidade escolar como fonte de pesquisa. Ele(a) deveria criar, elaborar, questionar e inovar sua prática pedagógica em conjunto com seus(uas) colegas, usando como base dos estudos suas experiências como professor(a). Nóvoa (*op. cit.*) ressalta ainda que a experiência de muitos anos pode não ser tão vasta quanto parece, pois, se um(a) professor(a) repete há dez anos a mesma prática pedagógica, não tem, de fato, grande experiência. Ainda segundo o autor, “só uma reflexão sistemática e continuada é capaz de promover a dimensão formadora da prática” (NÓVOA, 2001). Ou seja, o(a) professor(a) pesquisador(a) deveria ser um(a) crítico(a) de seu próprio trabalho, aprendendo, com suas experiências, como fazer para melhorar suas práticas pedagógicas. “A experiência é muito importante, mas a experiência de cada um só se transforma em conhecimento através da análise sistemática das práticas” (NÓVOA. *ibidem*). Percebemos que, para o autor, apenas vivenciar situações didáticas não garante a experiência e o aprendizado de um(a) professor(a). Só a reflexão sobre a prática pedagógica e a posterior discussão com os(as) colegas, geraria, de fato experiência e aprendizado.

Mas, até que ponto os cursos de licenciatura estão encaminhando seus(as) alunos(as) para esse novo paradigma do(a) professor(a) pesquisador(a)?

É uma responsabilidade dos cursos de licenciatura a conscientização do(a) futuro(a) professor(a) da necessidade de valorizar e utilizar sua prática de forma reflexiva, como meio de aprendizagem permanente e continuada, estimulando-o a agir de forma crítica e criativa, e não apenas como um(a) reproduzidor(a) das aulas ‘recebidas’ na universidade. Contudo, o que não se pode esquecer é que os(as) professores(as) universitários são oriundos(as) do mesmo sistema de ensino tradicional que se quer mudar.

Outra questão relevante, no que diz respeito à formação inicial dos(as) professores(as), é se a universidade está preparando os(as) mesmos(as) para a missão de ensinar para a construção de competências. Para Tardif (1996, *apud*

PERRENOUD, 2002), os programas de formação profissional de professores(as) têm dificuldade de estruturar seu currículo em torno das competências, principalmente por causa do enorme volume de conteúdo que julga necessário “repassar” aos(as) futuros(as) docentes. Assim, sem crítica aos conteúdos, todos teriam que ser ministrados em sala de aula, restando pouco tempo para o desenvolvimento de situações didáticas que conduzem à construção e à discussão das competências. O(a) professor(a) formado numa universidade assim, poderá ter maior dificuldade em preparar aulas com foco na construção de competências, pois poderá julgar que a quantidade de conteúdos é mais importante que a metodologia de abordá-los, tendo em vista que, se assim não o fosse, a universidade não teria priorizado o “repasso” de conteúdos em detrimento da metodologia.

Além disso, para Perrenoud (2002), os programas de formação inicial deveriam ser elaborados a partir dos objetivos finais, mas, na prática, isso não acontece. Segundo o autor, *o essencial é colocar em algum lugar os saberes considerados intocáveis...* (PERRENOUD, 2002, p. 20). A discussão de Perrenoud, somada à de Tardif, nos leva a pensar que a enormidade de conteúdos ministrados nos cursos de formação de professores(as) se dá pela postura não crítica das universidades. Elas teriam incorporado o conceito de ciência como verdade intocável, por isso não abririam mão de conteúdos que poderiam ser substituídos por práticas pedagógicas mais voltadas para o desenvolvimento da capacidade de aprender.

Todas essas discussões tecidas neste capítulo sugerem que os(as) professores(as) não estão recebendo a preparação para ensinar para o desenvolvimento de competências, mas apenas a missão.

Se a formação universitária dos(as) professores(as) ainda não corresponde, na sua totalidade, às expectativas e necessidades da sociedade, eles(as) precisam buscar a complementação de seus saberes e de suas competências através da formação continuada. Para Nóvoa, *o aprender contínuo é essencial em nossa profissão. Ele deve se concentrar em dois pilares: a própria pessoa do professor, como agente, e a*

escola, como lugar de crescimento profissional permanente (NÓVOA, 2001, p. 21). Dessa maneira, a formação continuada teria dois percursos, ou um percurso e uma conseqüência: o(a) professor(a), como agente, buscando a melhoria contínua de sua prática, através da educação continuada, e o posterior reconhecimento dessa evolução profissional por parte da escola.

Essa formação continuada, por outro lado, não é, segundo Perrenoud (1998), garantia de sucesso profissional, pois, apesar de todos concordarem que a formação do(a) docente é um fator essencial na qualidade da educação, até que ponto essa formação produz, de fato, uma mudança na prática de ensino do(a) professor(a)? Para Perrenoud (*op. cit.*), algumas modalidades de reciclagem ou de aperfeiçoamento ampliam a cultura, a informação ou os talentos artesanais ou técnicos dos(as) professores(as), podendo-se esperar que isso traga melhorias para o trabalho pedagógico desenvolvido em sala de aula. Mas, ainda segundo Perrenoud (*ibidem*), caberá ao(a) interessado(a), no caso aos(as) professores(as), aplicar ou não esses conhecimentos em sua prática diária como docente, o que, segundo o autor, nem sempre acontece.

Perrenoud (2000, p. 20) destaca dez competências prioritárias para a formação continuada dos(as) professores(as). São elas:

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem – aborda o conhecimento dos conteúdos pelo(a) professor(a) e a transformação desses em objetivos de aprendizagem; o trabalho a partir das representações dos alunos, dos erros e dos obstáculos da aprendizagem; a construção e o planejamento de seqüências didáticas e o envolvimento dos(as) discentes em projetos e pesquisas;
2. Administrar a progressão das aprendizagens – trata da elaboração e administração de situações-problema ajustadas ao nível dos(as) alunos(as); da aquisição de uma visão longitudinal dos objetivos do ensino; da observação e avaliação dos(as) alunos(as) em situações de aprendizagem e de fazer balanços de competências e tomar decisões de progressão;

3. Conhecer e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação – discute a administração da heterogeneidade de uma classe; o trabalho com alunos(as) portadores de grandes necessidades e a cooperação entre indivíduos diferentes;
4. Envolver os alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho – remete a questões como: instigar o desejo de aprender e a necessidade de se auto-avaliar; a importância da constituição de um conselho de discentes e a ajuda à formação de um projeto de vida pessoal para cada aluno(a);
5. Trabalhar em equipe – ressalta a importância de elaborar projetos em equipe, de dirigir grupos de trabalho, de analisar em conjunto situações da vida profissional e administrar crises e conflitos interpessoais;
6. Participar da administração escolar - ressalta a importância de participar do projeto da instituição escolar, bem como de ajudar a coordenar, dirigir e administrar os recursos da escola;
7. Informar e envolver os pais - aborda questões como a necessidade de envolver os pais dos(as) alunos(as) na construção dos saberes e a direção de reuniões de informações e debates;
8. Utilizar novas tecnologias – trata da importância de se utilizar novos recursos didáticos, tais como: editores de texto, educação à distância por meio da telemática e as ferramentas multimídia;
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão – remete à prevenção da violência dentro e fora da escola; à luta contra a discriminação; à criação de regras de vida comum; à discussão sobre a autoridade e a comunicação e ao desenvolvimento do senso de responsabilidade, solidariedade e justiça;
10. Administrar sua própria formação continuada – aborda a importância de explicitar a própria prática; de estabelecer balanço próprio de competências; de negociar um projeto de formação comum com os colegas e envolver-se em tarefas da escola ligadas ao ensino ou ao sistema educativo.

Nota-se, ao observar o elenco de competências necessárias a um(a) professor(a) sugerido por Perrenoud (2000), a gigantesca responsabilidade sobre os ombros dos

docentes. Tamanha exigência, mesmo sendo necessária, faz da tarefa de ensinar um sacerdócio, não uma simples profissão.

Nóvoa (2001), por sua vez, resume as competências do(a) professor(a) apenas a duas. A primeira é a competência de organização, em que o(a) professor(a) deixaria de ser um(a) mero(a) transmissor(a) de conhecimento e uma pessoa que apenas trabalha no interior de uma sala de aula. O(a) professor(a) seria um(a) organizador(a) de aprendizagens via os novos meios informáticos, por via das novas realidades virtuais, e é ainda um(a) organizador(a) do ponto de vista da organização da escola. Ou seja, há uma dimensão de organização das aprendizagens, mas também outra de organização do trabalho escolar. A segunda competência está relacionada com a compreensão do conhecimento. Para o autor, não basta *deter* o conhecimento para ensiná-lo a alguém; é preciso compreender o conhecimento, ser capaz de reorganizá-lo; ser capaz de reelaborá-lo e de transpô-lo em situações didáticas em sala de aula.

Percebemos que as duas competências discutidas por Nóvoa (2001) englobam, de maneira sintética, várias sugeridas por Perrenoud (2000), como a participação na administração da escola, o uso de novas tecnologias, o compreensão do conhecimento, a organização de situações de aprendizagem, dentre outras.

Ainda sobre a formação continuada dos(as) professores(as), Hernández (1998, p. 8-9) analisou algumas atitudes que, segundo ele, são tomadas por alguns(mas) docentes diante dessa formação:

1. Refúgio no impossível: quando dizemos que o que escutamos é certo e válido, porém utópico;
2. O desconforto de aprender: o fato de reconhecer que não se sabe algo não desperta um desejo de aprender, mas sim um bloqueio diante do que é novo;

3. A revisão da prática não resolve os problemas: a reflexão e a revisão do próprio trabalho são uma perda de tempo;
4. Aprender ameaça a identidade: o professor considera que algo que o leve a mudar seria um atentado contra sua experiência;
5. A separação entre a fundamentação e a prática: a idéia de que o professor é fundamentalmente um prático vai adquirindo mais força com o passar do tempo.

Durante suas pesquisas, Hernández (*op. cit*) observou ainda que os(as) docentes, quando aprendem, não tendem a fazê-lo teoricamente, mas buscam aplicações práticas para o seu trabalho diário, isso porque os(as) professores(as) teriam uma visão prática de sua ação, possuindo uma perspectiva funcional (o que se aprende deve servir para algo).

Tomando como verdadeiras as constatações de Hernández, o primeiro desafio para a formação dos(as) professores(as) seria a conscientização de que a formação contínua pode agir a serviço do desenvolvimento de suas práticas pedagógicas e de suas competências, até porque muitas dessas competências deveriam ser desenvolvidas durante a formação inicial, mas normalmente não o são. Segundo Perrenoud (1998), isso ocorre porque há falhas na formação inicial, como já discutimos neste capítulo, e porque a dinâmica das condições de trabalho e ensino torna difícil uma constante atualização profissional, ou seja, uma competência hoje inovadora, pode estar ultrapassada amanhã. Daí a importância da formação contínua.

1.2 Competências

O conceito de competências não é novo. Pelo menos nas carreiras consideradas como mais nobres, tais como medicina e direito, sempre houve a preocupação de desenvolver o pensamento, além da assimilação dos conteúdos. A abordagem por competências, proposta pela LDB, apenas acentua, ou democratiza, essa proposta, levando para a formação básica da população uma orientação antes restrita a um pequeno grupo de privilegiados (PERRENOUD, 1999). Contudo, a abordagem por competências tomou fôlego na última década do século XX, não por um acaso, mas devido à evolução do mundo, das fronteiras, das tecnologias, dos estilos de vida. Toda essa transformação exigiu e exige do(a) cidadão(ã) contemporâneo(a) criatividade, flexibilidade e capacidade de adaptar-se a um mundo em constante modernização. *Nesta perspectiva, confere-se ocasionalmente à escola, a missão prioritária de desenvolver a inteligência como capacidade multiforme de adaptações às diferenças e às mudanças* (PERRENOUD, *ibidem*, p. 15). Assim, a escola assume a responsabilidade de desenvolver nos(as) alunos(as) a capacidade de adaptação ao mundo contemporâneo, caracterizado por mudanças velozes de paradigmas, de estilos e, principalmente, de tecnologias.

Para Perrenoud (*op.cit.*) a abordagem por competências representa tanto a continuidade do processo educativo, quanto a ruptura do mesmo. Continuidade porque a escola sempre quis desenvolver a inteligência e a capacidade de usá-la para adaptar-se às diversas situações da vida e do trabalho, e ruptura, porque o sistema escolar tradicional, rígido e inflexível, não vinha contribuindo para construir competências, mas apenas para conseguir aprovação em exames, quando o sucesso escolar estava associado, quase sempre, apenas às boas notas. Ainda segundo Perrenou (*op.cit.*), o que há de realmente novo na abordagem por competências não é a abordagem em si, mas a aceitação pela escola dos diversos dispositivos que possam ser necessários à construção das competências. Isso fica evidenciado em suas considerações, quando ele discute que a inovação não consiste em fazer emergir a idéia de competência na escola, mas sim aceitar *todo o*

programa orientado pelo desenvolvimento de competências, as quais tem um poder de gerenciamento sobre os conhecimentos disciplinares (TARDIF, 1996, p. 45. *apud* Perrenoud, 1999, p. 15).

No Brasil, a idéia de se ensinar para desenvolver competências adquiriu força com a aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, em 1996, e trouxe consigo o desafio de aproximar os conhecimentos adquiridos na escola daqueles necessários à inserção no mundo do trabalho e na sociedade de uma maneira geral. Em consequência, a formação dos(as) docentes deveria estar voltada para a formação de competências. Mas o que são competências? Nos PCNs encontramos competências como sendo:

A capacidade de aprender a aprender e a pensar, a relacionar o conhecimento com dados da experiência cotidiana, a dar significado ao aprendido e a captar o significado do mundo, a fazer a ponte entre teoria e prática, a fundamentar a crítica, a argumentar com base em fatos, a lidar com o sentimento que a aprendizagem desperta (BRASIL, 2002, p. 87)

Perrenoud apresentou conceitos de competências em vários momentos de seu trabalho, conceitos esses que foram evoluindo e se complementando:

Competência é uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles (PERRENOU, 1999. p. 7).

Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações (PERRENOUD, 2000. p. 19).

Competência é a aptidão para enfrentar uma família de situações análogas, mobilizando de uma forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, microcompetências, informações, valores, atitudes, esquemas de percepção, de avaliação e de raciocínio (PERRENOUD, 2002. p. 19).

Percebemos que, para Perrenoud, ser competente é ser capaz de agir pró-ativamente, utilizando, eficientemente, os recursos dos quais se dispõe para realizar tarefas diferenciadas, resolver problemas complexos.

Segundo Ramos (2001, *apud* SANTOS, 2003, p. 27), competências seriam o *conjunto de estruturas ou esquemas mentais responsáveis pela dinâmica entre os próprios saberes do indivíduo, construídos mediante experiência, e os saberes já construídos pela humanidade, adquiridos por meio de transposições didáticas*¹. Para esse autor, as competências são gerenciadoras das atitudes e dos saberes do indivíduo, sejam esses saberes científicos ou do senso comum.

Para Bar (1999, *apud* NUÑEZ e RAMALHO, 2002, p. 15), *competência é a capacidade de fazer com saber e com consciência sobre as conseqüências desse fazer*. Ainda segundo Bar (*ibidem*), toda competência compõe-se de conhecimentos, modos de fazer, valores e responsabilidades pelos resultados feitos. Observamos que, para Bar, as competências estão ligadas à responsabilidade pelas atitudes. Essas responsabilidades provêm do saber sobre o fazer.

Souza (2002, p. 55) discorre que competência *é a capacidade de colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente de atividades requeridas pela natureza da prática profissional*. Mesmo direcionado para a área profissional, o conceito de competência introduzido por Souza é bastante semelhante ao de Perrenoud (1999 e 2000), que enfoca a pró-atividade e o uso eficiente dos saberes para lidar com situações complexas .

Com base nas diferentes concepções sobre competências, nossa compreensão sobre as mesmas é de que elas se caracterizam pela utilização de recursos existentes em nosso sistema cognitivo, além de outros do mundo exterior, para a resolução de situações problemáticas da vida cotidiana e do mundo do trabalho.

¹ Transformação dos objetos do conhecimento (fenômenos naturais, realidade, práticas sociais, linguagens, artes, etc.) em objetos de ensino (MELLO, 2004. p. 18)

Essa compreensão, apesar de corroborar com a idéia de Souza (2002), no sentido da aplicabilidade na vida profissional, tem maior respaldo na concepção de Perrenoud (2000), na questão de mobilização de recursos para a resolução de problemas.

Para desenvolver os exemplos de situações-problema criados durante a segunda etapa da pesquisa (oficinas) utilizamos a nossa concepção, acima descrita, fundamentada principalmente nas idéias de Perrenoud (2000) que, ao nosso ver, é a que mais se adequa às novas funções da escola propostas pelos PCNs. Segundo o autor, como já citado anteriormente, *competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações* (PERRENOUD, 2000, p. 19).

Observamos também que as diferentes concepções de competências sugerem que as mesmas são possíveis de serem desenvolvidas ao longo da vida, mediante uso e gerenciamento dos saberes, sejam eles históricos (repassados pela escola) ou experiências pessoais. A diferença entre os vários conceitos de competência reside em particularidades. Por exemplo, os PCNs explicitam a questão da contextualização dos saberes, enquanto Souza realça o caráter profissional da competência. Bar destaca a questão da responsabilidade pelo que se faz e Perrenoud realça a importância de se mobilizar os saberes. Segundo esse autor, competência está relacionada com o uso dos conhecimentos para resolver problemas da vida cotidiana, o que reitera o conceito de competência dos PCNs.

Discutindo as competências na formação de professores(as), Perrenoud (2002, p. 15) afirma que, para desenvolver uma cidadania adaptada ao mundo contemporâneo os(as) professores(as) devem ser ao mesmo tempo: *pessoas confiáveis, mediadores intelectuais, mediadores de uma comunidade educativa, garantia de lei, organizadores de uma vida democrática, transmissores culturais e intelectuais*. No que diz respeito à construção dos saberes, Perrenoud (*ibidem*) cita ainda que um(a)

professor(a) que for organizador(a) de uma pedagogia construtivista deverá *proporcionar a garantia do sentido dos saberes, ser criador(a) de situações de aprendizagem, administrador(a) de heterogeneidade e regulador(a) dos processos e percursos de formação.*

Sendo necessário um perfil tão exigente do(a) professor(a), a formação dos(as) mesmos(as) deveria incluir, ainda segundo Perrenoud:

Uma transposição didática baseada na análise das práticas e em transformações; um referencial de competência que identifique os saberes e as capacidades necessárias; um plano de formação organizado em torno das competências; uma aprendizagem por problemas; uma verdadeira articulação entre teoria e prática; uma organização modular e diferenciada; uma avaliação formativa baseada na análise do trabalho; tempos e dispositivos de integração e de mobilização das aquisições; uma parceria negociada com os profissionais; e uma divisão dos saberes favorável à sua mobilização (PERRENOUD, 2002, p. 16)

Mediante uma formação mais moderna, os(as) professores(as) poderiam desenvolver as competências ditas como prioritárias, segundo Perrenoud (2000), na formação contínua dos(as) mesmos(as), já apresentadas no item 1.1 deste capítulo.

As dez competências elencadas por Perrenoud apontam para uma dimensão de professor(a) que vai além daquela que costumávamos ter, que normalmente refletia apenas as questões pedagógicas. Para Perrenoud, o papel do(a) professor(a) vai além da didática; ele alcança dimensões no âmbito afetivo, social, tecnológico e administrativo. Vale salientar ainda que o MEC adotou, em seu programa Parâmetros em Ação, as dez competências propostas por Perrenoud,

“... por corresponderem à possibilidade de apreenderem o movimento atual da profissão e permitirem a definição de ações governamentais mais pontuais no que se refere à formação continuada, pois são coerentes com o

novo papel do professor nas sociedades pós-industriais” (BRASIL, 2001, p. 2).

Contudo, o conjunto de competências dos(as) professores(as), elencado neste trabalho, é difícil de ser alcançado em sua totalidade durante a formação acadêmica e até mesmo durante a formação continuada dos(as) mesmos(as). É necessário que eles(as) busquem alcançar tais competências ao longo de sua vida profissional, na escola, na sala de aula, na aproximação com os(as) alunos(as) e com a sociedade. O desenvolvimento dessas competências leva tempo, pois não pode ser concebido dissociado da reflexão sobre a própria prática profissional.

1.3 Situação-Problema como metodologia de desenvolvimento de competências

A proposta da nova LDB é ensinar para desenvolver competências. Para implementação dessa proposta, é prudente que os(as) professores(as) reflitam sobre suas metodologias e sobre as ferramentas didáticas que vêm utilizando em sala de aula. Foi pensando nisso que pensamos em estudar as situações-problema, visto que seus diferentes conceitos remetem à concepção de competências de Perrenoud (2000), adotada para embasar este trabalho.

1.3.1 Conceitos de situações-problema

Se bem analisarmos os inúmeros fatos que compõem as nossas vidas, veremos que eles próprios são situações-problema. Cada nova etapa de nosso desenvolvimento biológico, afetivo e cognitivo requer de nós a mobilização de diferentes recursos para enfrentar uma nova vida que se apresenta a cada momento. Uma outra verdade é que *só incorporamos um elemento novo em nossas vidas quando este nos ajuda a resolver algum problema* (MEIRIEU, 1998, p. 169). Mas o que são situações-problema? Segundo Meirieu, situação-problema:

É uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá ao vencer obstáculos na realização da tarefa. Assim, a produção supõe a aquisição, uma e outra perdendo o seu objetivo de avaliações distintas (MEIRIEU, 1998, p. 192).

Para Meirieu, as situações-problema são situações didáticas que se caracterizam pela ausência de todos os recursos necessários para resolução da mesma. Ou seja, para resolver a questão, os(as) alunos(as) precisam pesquisar e buscar informações.

Ainda segundo o autor, essa busca pelo novo é que gera aprendizagem e é essa aprendizagem o objetivo maior da situação-problema.

Para Macedo situações-problema:

São fragmentos relacionados com o nosso trabalho, nossa interação com as pessoas, nossa realização de tarefas, nosso enfrentamento de conflitos. Referem-se, pois, a recortes de algo sempre aberto, dinâmico, e, como tal, repetem aquilo que é universal no problemático e fantástico que é a vida, entendida como exercício das funções que a conservam no contexto de suas transformações (MACEDO, 2002, p. 115).

Na perspectiva da Macedo, o enfoque maior dado às situações-problema é a questão da contextualização². Para ele, as situações-problema precisam ser um recorte da vida real.

Apesar de não explicitar em sua fala que as situações-problema podem conduzir à interdisciplinaridade, Macedo (2002) torna isso evidente porque, se as situações-problema são recortes do universo complexo que é o cotidiano, não serão suficientes os conteúdos de uma única disciplina para o indivíduo compreender uma situação didática composta por um conteúdo complexo e global, que é, normalmente, interdisciplinar.

Para Perrenoud (2000), as situações-problema caracterizam-se por recortes de um domínio complexo, cuja realização implica mobilizar recursos, tomar decisões e ativar esquemas.

Assim como Macedo (2002), Perrenoud realça a questão da contextualização, e implicitamente da interdisciplinaridade, conforme já discutido, na adoção das situações-problema como recurso didático. Para ele, igualmente, as situações-

² A contextualização significa a vinculação do ensino com a vida do(a) aluno(a) (DEMO, 1998).

problema são recortes da vida, e acrescenta que, para resolvê-la, far-se-á necessário a mobilização de recursos, tomada de decisão e ativação de esquemas. Mobilização de recursos porque será necessário que o(a) aluno(a) confronte as informações que já possui com aquelas que obterá a partir de suas pesquisas; tomada de decisão porque será necessário escolher, dentre o que foi pesquisado, aquilo que é útil e apropriado para resolver a questão; e ativar esquemas porque toda essa operação se dará frente à organização mental dos novos e velhos conhecimentos a fim de resolver um problema novo.

Núñez e Silva (2002) afirmam que:

Cria-se um estado psíquico de dificuldade intelectual, quando se apresenta uma tarefa que não pode ser explicada e/ou resolvida com os meios de que se dispõe. Este estado psíquico, conhecido como situação-problema, deve caracterizar-se por ser a conseqüência de uma contradição dialética. (NÚÑEZ E SILVA, 2002, p. 1199)

A contradição dialética levantada por Nuñez e Silva se refere ao enfrentamento das concepções anteriores dos(as) alunos(as) frente às novas concepções, oriundas das informações obtidas durante suas pesquisas para resolução da situação-problema. Esse confronto entre o novo e o velho causa, segundo os autores, um estado psíquico de dificuldade intelectual que, possivelmente, seria o grande impulsionador da aprendizagem.

Os vários autores definem situação-problema sob óticas diferentes. Enquanto Perrenoud e Macedo enfatizam o caráter contextualizador intrínseco às situações-problema, Meirieu, assim como Núñez e Silva, voltam-se para o trabalho didático que a situação-problema representa e que é, segundo eles, gerador da aprendizagem. Contudo, observa-se que as idéias dos autores convergem para pontos comuns: (1) as situações-problema devem representar recortes da vida real; (2) devem conter um obstáculo para sua realização, obstáculo este que, ao ser transposto, ajudará a

construir uma aprendizagem efetiva e (3) devem representar um problema que propicie a mobilização de recursos, tomadas de decisões, escolhas, etc.

Nossa concepção sobre situação-problema neste trabalho é de que a mesma seria um recurso didático (um exercício) caracterizado por representar um recorte de uma situação da vida, social ou profissional, e por apresentar uma tarefa que o(a) aluno(a) só será capaz de resolver se pesquisar e aprofundar seus estudos sobre o conteúdo abordado na questão. Na nossa concepção, a busca de informações e a análise dessas com o objetivo de resolver apropriadamente a questão, poderia levar à aprendizagem.

1.3.2 Características das situações-problema

Uma das mais importantes características das situações-problema é a sua relação com a formação de competências. Embasados no conceito de competências de Perrenoud (2000), sabemos que as mesmas têm três características: mobilização de recursos, tomada de decisão e saber agir. A solução de uma situação-problema propicia a mobilização de recursos cognitivos e afetivos; exige julgamento, análise, avaliação e habilidades ligadas ao saber agir, estando, portanto, vinculada à formação de competências.

Uma segunda característica relevante em uma situação-problema, segundo Macedo (2002), é a presença sempre do desejo de resolver, a intenção de alcançar bons resultados, muito embora nem sempre estes últimos sejam os esperados. Ou seja, uma situação-problema continua existindo mesmo após sua resolução, porque o(a) aluno(a) vai sempre pensar se existiria uma outra proposta de resolução, que não a sugerida por ele(a), o que realça seu caráter dinâmico e construtivo: Como aprender com os erros? Como melhorar? Além do mais, *a situação-problema se expressa muito mais como uma intenção, um projeto, e não como condição* (MACEDO, 2002, p. 119), o que gera, em tese, constante motivação. O estudo se dá tomando como

base situações concretas, o que permite formular hipóteses e conjecturas, além de transformar a situação-problema numa espécie de enigma a ser resolvido (MACEDO, *ibidem*). Uma *pedagogia do problema*, assim denominada por Meirieu (1998, p. 170), vê a existência de um problema a ser resolvido e, ao mesmo tempo, da impossibilidade de resolver o problema sem aprender.

Outro ponto importante na situação-problema, segundo Macedo (2002) é que, no início das atividades para resolução da mesma os(as) alunos(as) não dispõem de meios adequados para resolver a questão, ou seja, encontrar a solução buscada. Por isso, a situação pode gerar aprendizado. O aluno(a) se pergunta: O que temos que fazer? Por onde vamos começar? Onde devemos procurar informações? A quem devemos recorrer? O que podemos melhorar? Para Macedo:

Uma situação-problema, como situação de aprendizagem, coloca um desafio intelectual, algo a ser superado. Ela pede antecipação dos resultados, planejamento, correr riscos, portanto, reflexão, tematização, disputa, enfrentamento de conflitos, tensões, paradoxos, alternativas diversificadas ou argumentações (MACEDO, 2002, p. 120)

Outra importante característica, apresentada por Meirieu (1998), é que, para gerar o aprendizado desejado, ao se deparar com a situação-problema, o(a) aluno(a) deve encontrar um obstáculo, uma restrição e, graças a essas restrições, o sujeito não pode realizar a tarefa sem aprender. Ou seja, em uma situação-problema, o objetivo principal pedagógico estaria no obstáculo a vencer.

Observamos, pelas características de uma situação-problema, que a mesma é diferente dos exercícios tradicionais que estamos acostumados a resolver. Nesses exercícios, sempre encontramos as respostas prontas nos livros didáticos adotados pelo(a) professor(a), que formula o exercício a partir das respostas que o livro oferece. Assim, o exercício comum não oferece outro desafio se não o de encontrar a página do livro que contém a resposta, não tornando necessária a pesquisa e o aprofundamento dos conteúdos estudados. Diferentemente dos exercícios

tradicionais, a resolução de uma situação-problema não se dá na imparcialidade: quem a resolve precisa fazer algum juízo de valor, optar por uma direção, uma lógica social, histórica, educacional, profissional, científica ou mesmo afetiva. Resolver uma situação-problema exige muito mais que conhecer: exige saber agir, tomando como base os conhecimentos pré-construídos.

Vê-se, após essas discussões, que uma situação-problema pode ser uma boa ferramenta pedagógica, usada pelo professor, para desenvolver competências em seus alunos. Sendo assim, mediante nossa proposta neste trabalho, cabe discutir alguns aspectos sobre a elaboração de uma situação-problema.

1.3.3 Elaboração de situações-problema

Elaborar uma situação-problema não é uma tarefa muito simples. No entanto, alguns pontos norteadores levantados por Meirieu (1998) poderiam ajudar o(a) professor(a) nesse trabalho. Segundo Meirieu (*op. cit.*), antes de começar a elaborar a situação-problema, o(a) professor(a) deveria se perguntar:

1- Qual é o meu objetivo? O que eu quero fazer com que o aluno adquira e que para ele representa um patamar de progresso importante? 2 - Que tarefa posso propor que requeira, para ser realizada, o acesso a esse objetivo (comunicação, reconstituição, enigma, ajuste, resolução, etc.)? 3 – Que dispositivo devo instalar para que a atividade mental permita, na realização da tarefa, o acesso ao objetivo? Que materiais, documentos, instrumentos devo reunir? Que instruções devo dar para que os alunos tratem os materiais para cumprir a tarefa? Que exigências devem ser introduzidas para impedir que os sujeitos evitem a aprendizagem? 4 - Que atividades posso propor que permitam negociar o dispositivo segundo diversas estratégias? Como variar os instrumentos, procedimentos, níveis de orientação, modalidades de reagrupamento? (MEIRIEU, 1998, p. 181)

As orientações de Meirieu ajudam o(a) professor(a) a refletir sobre o trabalho que pretende realizar. Qual o objetivo? Quais operações mentais gostaria que os(as) alunos(as) fizessem? Quais materiais serão necessários? Qual a metodologia mais apropriada para tratar os materiais? Essas orientações podem ser muito úteis na hora de elaborar uma situação-problema, pois levam o(a) professor(a) a refletir sobre questões importantes que compõem um enunciado de situação-problema, tornando menos provável o surgimento de erros durante elaboração do mesmo. Macedo (2002) levanta algumas questões que podem ajudar os(as) professores(as) a avaliarem as situações-problema que eles(as) vierem a elaborar:

O enunciado cria um contexto ou circunstância que confere ao item uma autonomia, no sentido de ser um bom recorte ou situação-problema? A tarefa a ser realizada está bem caracterizada? É possível realizar a tarefa nos limites espaciais e temporais aceitos ou determinados na prova? As

alternativas estão bem formuladas e criam obstáculos que convidam à reflexão do aluno e expressam diferentes graus de articulação entre o enunciado e a alternativa que melhor define a resolução do problema proposto? (MACEDO, 2002, p. 121-122).

A questão requer tomada de decisão em um contexto de problemas, na perspectiva de uma pessoa humana (e não de uma máquina)? As questões se expressam em um contexto de dilema, ou seja, em que a pessoa deve posicionar-se, julgar, interpretar? A questão compromete-se com uma resposta e essa resposta, mesmo num contexto de simulação, projeta-se para uma situação da vida real? (MACEDO, 2002, p. 127-128)

Podemos observar uma tendência, em Macedo, de tratar as situações-problema em um contexto de avaliação. Contudo, suas orientações, independentemente do contexto no qual ele tratou a questão, podem ser muito úteis na avaliação de um enunciado de situação-problema. Para ele:

Uma boa questão deve propor um percurso entre uma situação de partida, que corresponde à proposição do enunciado, até um ponto de chegada, que corresponde à escolha da alternativa, suposta pelo avaliado como a que melhor representa a resposta correta (MACEDO, 2002, p. 122).

Para Macedo, um bom enunciado de situação-problema deve manter uma lógica, desde sua proposição, até suas possíveis respostas. A preocupação do autor ao enfatizar esta questão pode ser alertar o(a) professor(a) para o fato de que o enunciado precisaria ser enxuto, claro, coerente e objetivo, não devendo conter informações desnecessárias nem contraditórias, que poderiam confundir o(a) aluno(a).

As orientações de Macedo (2002), juntamente com aquelas de Meirieu (1998), embasaram a segunda parte desta pesquisa (oficinas com professores), conforme descrito nos capítulos 3 e 4 deste trabalho.

1.3.4 Dispositivos de avaliação utilizados pelo(a) professor(a) durante o trabalho com situações-problema

A utilização de situações-problema pelo(a) professor(a) requer deste(a) a utilização de formas diferentes de avaliação. Meirieu (1998) propõe a existência de três tipos de avaliação no decorrer de uma situação-problema:

1 - Avaliação Diagnóstica

Avaliação das capacidades anteriores dos(as) alunos(as). Essa avaliação pode possibilitar ao(a) professor(a) a escolha do objetivo do problema, das instruções necessárias à resolução do mesmo e dos materiais a serem consultados ou utilizados pelos(as) alunos(as). Segundo Morreto (2003), durante essa avaliação o(a) professor(a) precisará: definir com clareza seus objetivos de ensino; conhecer psicossocialmente e cognitivamente seus alunos(as); escolher estratégias adequadas; saber perguntar, no sentido de estabelecer uma linguagem apropriada que alcance o(a) aluno(a) e que desperte nesse(a) o interesse pela resolução da questão. Esta avaliação é de suma importância, pois o(a) professor(a):

Precisa garantir ao aluno a possibilidade de realizar a tarefa e de vencer os obstáculos fazendo com que as instruções sejam utilizadas nos materiais, aplicando as capacidades e competências que, entrando em interação, devem permitir a aquisição (MEIRIEU, 1998. p. 179).

O(a) professor(a) deve ainda, segundo Perrenoud (2000), conceber e administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos(as) alunos(as), porque eles(as) não abordam as situações com os mesmos recursos e não encontram as mesmas dificuldades. Essa é uma tarefa difícil, tendo em vista que não é fácil prever com alto grau de acerto o nível de dificuldade da tarefa, já que esta

dependerá da dinâmica e da estratégia montada pelos(as) alunos(as). Para tentar administrar a heterogeneidade, Perrenoud (*op. cit*) recomenda a escolha de situações que fiquem no nível médio da turma, para evitar que se formem grupos de privilegiados.

2 - Avaliação Formativa

Acontece durante a resolução da situação-problema. É a intervenção do(a) professor(a) visando reforçar a estrutura do problema, relembrar instruções, apontar desvios, propor atividades intermediárias, aliviar o trabalho através de suportes facilitadores, etc. Entretanto, de acordo com Meirieu, essa avaliação será realmente formativa se *contribuir para a identificação dos procedimentos eficazes e para uma formalização suficiente dos mesmos para facilitar a sua realização* (MEIRIEU, 1998. p. 180), ou seja, será realmente formativa se ajudar o(a) aluno(a) a escolher criticamente os procedimentos mais apropriados para facilitar a resolução da questão.

3 - Avaliação Somativa

Avaliação da aquisição do conhecimento pelo(a) aluno(a), ou seja, avaliação não do projeto mas sim do objetivo. Esta avaliação pode ser realizada mediante apresentação de relatórios ou mesmo através de verbalização do(a) aluno(a) e, quando na análise das respostas dessas avaliações, o(a) professor(a) deve ter a competência de verificar se o(a) aluno(a) realizou operações que produziram novas informações, que confirmaram ou resolveram o que estava sendo proposto. Essas operações são, por exemplo: interpretar, analisar, comparar. Uma das importantes competências do(a) professor(a) nesse trabalho de avaliação é a de antever os indicadores que lhe permitirão observar se os(as) alunos(as) realizaram essas operações. A avaliação somativa servirá, também, para julgar a eficácia da própria situação-problema.

As três formas de avaliação discutidas acima não foram colocadas em prática durante esta pesquisa, tendo em vista que nossa proposta com este trabalho foi elaborar enunciados de situações-problema com alguns(as) professores(as), e, dessa forma, não utilizamos em sala de aula os exemplos criados, ocasião na qual poderíamos adotar as três categorias de avaliação.

1.3.5 O construtivismo e as situações-problema: o(a) professor(a) compreendendo como o(a) aluno(a) aprende

Escolher uma ou outra ferramenta didática para ser utilizada em suas aulas é uma atividade diária de qualquer professor(a) quando está planejando seu trabalho. O que se quer discutir nesta questão é qual o critério de escolha. Será a facilidade de lidar com esta ferramenta? A experiência bem sucedida? Ou a capacidade que ela tem de gerar aprendizado? Muitas vezes, nós professores optamos pelas atividades didáticas com as quais já trabalhamos e com as quais obtivemos bons resultados, e, principalmente, com aquelas que melhor conhecemos ou “dominamos”. Essa decisão é compreensível, tendo em vista dois fatores:

O primeiro é que buscar ferramentas didáticas que gerem aprendizado efetivo é algo que requer pesquisa e atualização constantes por parte dos(as) professores(as), uma vez que a evolução e modernização desses métodos acontece rapidamente, e nem sempre tem-se recursos, inclusive financeiros, para acompanhar essa modernização, que exige participação em congressos, leitura permanentemente atualizada de livros e revistas sobre educação, jornais, etc.

O segundo fator é que, nem sempre, o(a) professor(a) conhece os “mecanismos” pelo qual o(a) aluno(a) aprende, ou seja, como o(a) aluno(a) constrói seus conhecimentos. Esse saber do(a) professor(a) é absolutamente indispensável para que ele(a) possa optar por este ou aquele dispositivo didático, tomando como critério de escolha a capacidade que esses dispositivos possuem de gerar ou não

aprendizado. Sendo assim, nossa contribuição para com os(as) professores(as) neste trabalho é fazer uma breve discussão sobre o construtivismo, tentando, através da teoria de Piaget, que é uma das teorias que melhor explicam o mecanismo de aprendizagem, inclusive durante a resolução de uma situação-problema, explicar como os(as) alunos(as) aprendem quando se defrontam com essa ferramenta didática.

Segundo Meirieu (1998), uma situação-problema é uma questão, preferencialmente relacionada ao contexto de vida do(a) aluno(a), para a qual não se tem de antemão uma resposta satisfatória, exigindo, portanto, uma busca de solução. Essa busca exige do(a) aluno(a) interpretação do desafio no contexto em que ele surge, planejamento e avaliação dos resultados. Nesse processo, a resolução da situação-problema envolve invenção, criatividade, uso de conhecimentos científicos, conhecimentos prévios, pesquisa, etc. Ou seja, a resolução de situações-problema implica, em maior ou menor grau, uma série de procedimentos complexos, tais como analisar sua natureza, identificar os aspectos mais relevantes, buscar recursos para sua solução, levantar hipóteses, transferir conhecimentos e buscar estratégias utilizadas em outras situações de sua vida cotidiana que sejam pertinentes ao problema em questão e escolher a melhor proposta de resolução dentre as possíveis. É o exercício dessas ações complexas que promove a construção do conhecimento, além de desenvolver capacidades e habilidades específicas. Dessa forma, a resolução de uma situação-problema proporciona ao(a) aluno(a) uma relação de criação e de construção com a solução encontrada. Segundo Moreira (1999), essa construção é denominada construtivismo por alguns estudiosos da educação.

A posição filosófica de que o conhecimento humano é uma construção do próprio homem é bastante antiga, mas, neste século e no anterior, Piaget é, sem dúvida, o pioneiro do enfoque construtivista à cognição humana (MOREIRA, 1999, p. 95). Existem outras teorias construtivistas, mas neste trabalho nos limitaremos à teoria de

aprendizagem proposta por Piaget e sua relação com o conceito de competência e situação-problema.

Para Piaget (1975, *apud* GORMAN 1976), o desenvolvimento cognitivo do indivíduo é uma construção contínua, que se caracteriza pelo aparecimento gradativo das estruturas mentais (dá-se de “dentro para fora”). De acordo com sua teoria, as formas de organização da atividade mental vão se aperfeiçoando e solidificando até o momento em que todas elas, estando plenamente desenvolvidas, caracterizarão um estado de equilíbrio superior quanto aos aspectos da inteligência, vida afetiva e relações sociais. Na visão de Piaget, a aprendizagem é um processo no qual o indivíduo vai construindo ativamente e espontaneamente seus conhecimentos por meio da interação com a realidade que o envolve, sendo o aprendiz, o protagonista central na aquisição de novos conhecimentos. Essa aprendizagem espontânea na qual o(a) aluno(a) por si próprio, descobre, analisa e estrutura a realidade, é possível graças à sua interação diretamente com o mundo físico. A visão de Piaget sobre a aprendizagem tem a grande virtude de apontar a importância central do ponto de vista do(a) aluno(a) e a sua atividade em qualquer aquisição de conhecimentos, pois, ao longo de muitos anos, julgou-se que a aprendizagem dependia tanto do(a) aluno(a) como do(a) professor(a), ou talvez até mais do(a) professor(a). Nesse sentido, Piaget focaliza a aprendizagem no indivíduo que quer apreendê-la, ou seja, no(a) aluno(a), sugerindo em sua teoria que, sem a pré-disposição biológica e psicológica para aprender, o indivíduo não o fará. Ainda para Piaget, a construção do conhecimento envolve os seguintes elementos:

- ♦ *Assimilação – incorporação de um elemento exterior (objeto, acontecimento, etc.) em um esquema sensoriomotor ou conceitual do sujeito (PIAGET, 1975. p.13).* Nessa etapa, o indivíduo se vê diante de um objeto novo, ou seja, de uma perturbação, e age sobre o referido objeto na tentativa de reconhecê-lo por meio dos referenciais cognitivos que já possui (conhecimentos prévios). Essa perturbação causa um desequilíbrio que é fundamental para a aprendizagem;

- ♦ *Acomodação - necessidade em que se acha a assimilação de levar em conta as particularidades próprias dos elementos a assimilar* (PIAGET, 1975. p.14). Consiste nas modificações sofridas pelo sujeito em função da perturbação desencadeada. Ainda segundo Piaget:

Todo esquema de assimilação é obrigado a se acomodar aos elementos que assimila, isto é, a se modificar em função de suas particularidades, mas, sem com isso, perder sua continuidade, nem seus poderes anteriores de assimilação (PIAGET, 1975, p. 14).

- ♦ *Equilibração* – a teoria de Piaget sugere que o desenvolvimento consiste em uma passagem constante de um *estado de* equilíbrio para um estado de desequilíbrio. É um processo de autoregulação interna que surge com o processo adaptativo, um vai-vem entre as atividades de assimilação e acomodação. Com a interação desses processos haveria novas formas de organizações da atividade mental (MOREIRA, 1999).

Tentando fazer um paralelo entre a teoria de Piaget e as situações-problema, poderíamos dizer que a apresentação da mesma caracterizaria a fase de assimilação, quando o(a) aluno(a) se veria diante de uma situação nova, de uma perturbação, que o(a) faria buscar conhecimentos prévios na tentativa de reconhecê-la; o obstáculo oferecido pela situação, que tornaria necessária a pesquisa mais aprofundada, caracterizaria a fase de acomodação, na qual o(a) aluno(a) tentaria incorporar velhos e novos componentes (conhecimentos) para melhor compreender a situação, tentando adaptar-se a ela; e, por fim, o desfecho, a resolução do problema, seria a *equilibração* (ou uma nova *equilibração*, por assim dizer), na qual o(a) aluno(a) teria conseguido reorganizar os novos e velhos componentes pesquisados para “decifrar o enigma” e, por conseqüência, teria aprendido algo novo, substituindo conceitos antigos por outros mais complexos.

Como podemos observar, uma situação-problema caracteriza-se por um conflito entre a concepção prévia do(a) aluno(a) sobre um fato e o fato real. Esse conflito ou *perturbação* pode levar, nos termos de Piaget, a uma *equilibração* por meio de processo de construção. Segundo Piaget (*apud* NÚÑEZ e SILVA, 2002), as perturbações que produzem o *desequilíbrio* são de dois tipos:

- As conflitivas, que entram em contradição com as expectativas ou com os conhecimentos prévios dos(as) alunos(as), podendo implicar em correções a partir da análise das contradições;
- As lacunares, quando faltam condições ou objetos necessários à realização da ação, ou quando não se tem a informação ou os conhecimentos necessários para resolver o problema.

É importante a presença das perturbações nas situações-problema, pois elas irão evidenciar para os(as) alunos(as) a necessidade de pesquisar e de se aprofundar no estudo dos conteúdos. O(a) professor(a), portanto, deve analisar quais perturbações (conflitivas ou lacunares) são mais apropriadas para a abordagem dos diferentes conteúdos, bem como para as características dos(as) seus(uas) alunos(as).

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

2.1 Abordagem metodológica

A abordagem realizada neste trabalho foi de caráter qualitativo, o que pode ser verificado por algumas de suas características (LÜDKE e ANDRÉ, 1986):

- ◆ A pesquisa teve como fonte direta dos dados o ambiente natural, ou seja, a pesquisadora teve contato direto com o ambiente, com as pessoas e com as situações da pesquisa, principalmente na fase das oficinas;
- ◆ Os dados coletados foram predominantemente descritivos – a pesquisadora procurou descrever como os(as) professores(as) que participaram das oficinas se comportaram durante os trabalhos e como reagiram diante de algumas questões;
- ◆ A pesquisadora tentou, durante o estudo, capturar a perspectiva dos(as) participantes, ou seja, procurou interpretar e/ou compreender as razões que levaram os(as) professores(as) a responderem e agirem conforme descrito neste trabalho;
- ◆ Houve contato direto e prolongado entre a pesquisadora e os(as) professores(as) que participaram das oficinas, de forma que os dados levantados são oriundos dos(as) próprios(as) professores(as) pesquisados(as).

Dentro de uma abordagem qualitativa, este trabalho identifica-se com a abordagem etnográfica, não em todas as suas características, mas em algumas expressas a seguir (LÜDKE e ANDRÉ, 1986):

- A pesquisadora realizou todo o trabalho de campo pessoalmente, ou seja, não contou com ajudantes que poderiam distorcer sob sua própria ótica as informações coletadas;
- Outros problemas, além dos propostos nesta pesquisa, foram descobertos em campo, como a dificuldade dos(as) professores(as) em contextualizar os conteúdos de Química, que poderia dar margem a outra pesquisa e a outro trabalho como este;
- Existência de dados primários, como fala de professores(as), documentos apresentados durante as oficinas, histórias de capacitações das escolas, e outros dados que ajudaram a ilustrar a perspectiva dos participantes.

2.2 Perfil da amostra

A amostra foi composta por 10 professores(as) de Química. A pesquisa foi realizada, indistintamente, com professores(as) de escolas públicas e privadas, pois o objetivo não era discutir o sistema de ensino, mas o método. Todos(as) os(as) professores(as) que participaram da pesquisa lecionam em escolas do município de Paulista, em Pernambuco. Essa cidade foi escolhida porque a pesquisadora trabalha e reside na referida cidade, o que facilitou a operacionalização da pesquisa. O quadro 1, a seguir, apresenta o perfil dos docentes que compõem a amostra.

Quadro 1 – Perfil da amostra.

Professor	Disciplina(s) que leciona	Rede de ensino	Tempo de docência	Nível que leciona	Formação	Pós-graduação pretendida	Pós-graduação
P1	Química e Física	Pública	4 anos	Médio	Licenciatura e bacharelado em física	Física	Especialização em Engenharia Elétrica
P2	Química, Biologia e Ciências	Pública	18 anos	Fundamental e médio	Licenciatura em biologia	Não especificou	Especialização em Ensino das Ciências e Zoologia
P3	Tecnologia de acabamento (química têxtil)	Privada	10 anos	Técnico (nível médio)	Bacharelado em química	Meio ambiente	Especialização em Gestão Ambiental
P4	Química, Matemática, Desenho e Ciências	Pública	6 anos	Fundamental e médio	Medicina veterinária, ciências agrárias e química	Não especificou	Especialização em Microbiologia
P5	Química	Privada	7 anos	Técnico (nível médio)	Licenciatura em química	Pedagogia	Especialização em Gestão de processos educacionais
P6	Química, Física e Matemática	Privada	5 anos	Fundamental e médio	Licenciatura plena em matemática	Educação ou Biometria	Não possui
P7	Química e Biologia	Privada	5 anos	Fundamental e médio	Licenciatura em ciências biológicas com habilitação em química	Meio ambiente e Educação	Não possui
P8	Química	Privada	14 anos	Ensino médio	Licenciatura plena em química	Educação	Não possui
P9	Química, Ciências e Matemática	Pública	7 anos	Fundamental e médio	Licenciatura plena em química	Educação	Não possui
P10	Química	Privada	7 anos	Fundamental e médio	Licenciatura em química	Educação	Não possui

2.3 Procedimento metodológico

▪ Questionário

Foi aplicado um questionário (apêndice 1) composto por dezesseis questões abertas e fechadas, que tinham como objetivos: traçar um perfil dos(as) professores(as) envolvidos(as) na pesquisa; levantar as concepções dos(as) mesmo(as) sobre competências e situação-problema; verificar se os(as) docentes já utilizaram situações-problema em suas aulas e se o fizeram com embasamento teórico; verificar se os(as) professores(as) consideram que as situações-problema podem contribuir para a aprendizagem e, finalmente, levantar dados sobre como eles(as) avaliam seus(uas) alunos(as) quando utilizam situações-problema.

A pesquisadora procurou os(as) professores(as) em suas escolas, explicou os objetivos da pesquisa e entregou pessoalmente os questionários, para que os mesmos fossem respondidos e posteriormente devolvidos. Os(as) docentes levaram, em média, 4 dias para devolver os questionários respondidos. Não houve validação das respostas. Todos os 10 questionários entregues foram devolvidos com as respectivas respostas.

▪ Oficinas

As oficinas tiveram como objetivo elencar as competências que os(as) professores(as) de Química julgavam necessárias para o trabalho com situações-problema. Para tal, a pesquisadora convidou cinco dos dez professores que responderam ao questionário para participarem de reuniões (denominadas *oficinas* neste trabalho). Os(as) cinco professores(as) escolhidos(as) foram convidados(as) pela receptividade que tiveram na fase da pesquisa com o questionário, visto que os(as) demais, apesar de responderem, não se mostraram suficientemente receptivos nem disponíveis. Dos(as) cinco professores(as) convidados(as), apenas dois (P3 e P5) disseram ter disponibilidade de tempo para participar das oficinas,

muito provavelmente por lecionarem na mesma escola que a pesquisadora, sendo, portanto, colegas de trabalho.

As oficinas, num total de cinco, aconteceram em um dos laboratórios da escola onde os(as) professores(as) atuam, no final do horário de trabalho dos(as) mesmos(as). Os(as) docentes que participaram dessa etapa da pesquisa lecionam Química numa escola técnica. A duração média de cada encontro foi de 2 horas. No início dos trabalhos foi disponibilizado para os(as) professores(as) um texto (apêndice 2) abordando os conteúdos que seriam discutidos durante o desenvolvimento das atividades, que foram registradas pela pesquisadora em bloco de notas.

Atividades desenvolvidas nas oficinas

1 - Apresentação dos objetivos do trabalho – a pesquisadora explanou as razões de estar fazendo a pesquisa, qual o problema e os objetivos da investigação;

2 - Apresentação da proposta dos PCN para o aprendizado de Química. Nesta ocasião foram utilizados como fonte de referência os PCN+ de Química, tomando como foco a discussão sobre as bases pedagógicas para o ensino dessa disciplina. Essa etapa foi realizada mediante leitura coletiva e discutida do texto entregue aos(as) professores(as) pela pesquisadora (apêndice 2);

3 - Exposição de diferentes conceitos de competências com base na seguinte literatura: Perrenoud (1999, 2000, 2002), Ramos (2001, *apud* SANTOS, 2003), Bar (1999, *apud* NUNEZ e RAMALHO, 2002), Souza (2002) e PCN (BRASIL, 2002);

4 - Apresentação dos diferentes conceitos de situação-problema com base nos seguintes autores: Meirieu (1998), Macedo (2002), Perrenoud (2000) e Núñez e Silva (2001). Nessa ocasião, os(as) professores(as) discutiram as relações entre competência e situação-problema. Também nesta etapa houve leitura discutida com os(as) professores(as);

5 - Leitura coletiva e discussão das orientações de Meirieu (1998) sobre como elaborar uma situação-problema;

6 - Leitura coletiva e discussão das orientações de Macedo (2002) sobre como avaliar uma situação-problema já elaborada;

7 - Apresentação e discussão sobre os três tipos de avaliação, sugeridos por Meirieu (1998), que podem ser adotados no decorrer de uma situação-problema: avaliação diagnóstica, formativa e somativa. Da mesma forma, ocorreu leitura coletiva e posterior discussão com os(as) docentes;

8 - Elaboração, pelos(as) docentes, de uma situação-problema para alunos da disciplina de Tecnologia de Acabamento, do Curso Técnico Têxtil, tendo em vista que os(as) professores(as) presentes eram titulares dessa cadeira e optaram por elaborar a primeira situação-problema com base nos conteúdos com os quais trabalham mais frequentemente. Especificamente nessa etapa, a pesquisadora solicitou aos(as) docentes que, tomando como fundamentação teórica o texto entregue no início das atividades e refletindo sobre as discussões realizadas, eles(as) tentassem elaborar um enunciado de situação-problema, sobre qualquer tema de Química que julgassem relevante. Conforme já mencionado, os(as) professores(as) escolheram como tema um conteúdo de uma das disciplinas técnicas que ministram. Vale ressaltar que a pesquisadora participou da elaboração dos enunciados, sendo que ela própria os redigiu, seguindo as orientações do grupo. Neste sentido, a seguinte metodologia foi adotada:

a) Elaboração de um enunciado inicial de uma situação-problema, baseado nas orientações de Meirieu (1998);

b) Avaliação e correção do enunciado com base nas orientações de Macedo (2002) – a pesquisadora solicitou aos(as) docentes que, utilizando as

orientações de Macedo (2002), tentassem analisar criticamente o enunciado criado, para verificar se ele atendia a todas as sugestões do autor;

c) Depois de concluído o enunciado, a pesquisadora pediu aos(as) professores(as) que tentassem responder, coletivamente, as seguintes questões, fundamentadas em Meirieu (1998): Qual meu objetivo com esta questão? O que eu quero que o(a) aluno(a) adquira e que represente um patamar de progresso importante para ele(a)? Quais tarefas devo propor para que os(as) alunos(as) consigam chegar ao patamar de progresso desejado? Que materiais, instrumentos, documentos, devo reunir para subsidiar o(a) aluno(a) na resolução do problema? Quais instruções devo dar para que os(as) alunos(as) tratem esses recursos para cumprir a tarefa? A pesquisadora seguiu registrando as respostas em bloco de notas;

9 - A etapa seguinte foi elencar os indicadores que permitiriam avaliar as respostas dos(as) alunos(as), ou seja, estabelecer critérios de avaliação que permitissem aos(as) professores(as) verificar se os objetivos propostos haviam sido alcançados. Para tal, a pesquisadora solicitou que os(as) docentes respondessem à seguinte pergunta: quais respostas, ou dados, o(a) aluno(a) precisaria apresentar para que vocês percebessem que ele(a) aprendeu o que vocês gostariam que aprendesse?

10 - Como a primeira situação-problema elaborada pelos(as) professores(as) abordava um conteúdo muito específico da área têxtil, a pesquisadora propôs a elaboração de uma segunda situação, abordando conteúdos de Química ministrados no ensino médio. Dessa forma, os(as) professores(as) elaboraram uma segunda situação-problema para alunos(as) do primeiro ano do ensino médio, abordando o conteúdo água, e que poderia ser aplicada aos(as) alunos(as) após o estudo das reações químicas. A metodologia adotada para a elaboração desta questão foi exatamente a mesma adotada para a elaboração da primeira;

11 - O passo seguinte consistiu em relacionar as competências que os(as) professores(as) perceberam como necessárias para o trabalho com situações-problema. Assim, a pesquisadora solicitou que os(as) docentes pensassem nas competências que eles perceberam como indispensáveis para elaborar um enunciado de situação-problema. A pesquisadora, que participou da elaboração dos dois enunciados, participou igualmente dessa etapa da pesquisa e registrou (redigiu) as respostas;

12 - Finalmente, foi proposta uma discussão sobre as dificuldades encontradas durante a elaboração das situações-problema e suas possíveis causas. Para coletar esses dados, a pesquisadora foi anotando as opiniões e percepções que os professores(as) expunham oralmente, sobre suas dificuldades em elaborar um enunciado de situação-problema dentro do contexto da fundamentação teórica abordada neste trabalho.

Durante as oficinas, houve a preocupação de elaborar situações-problema que fossem capazes de motivar os(as) alunos(as) a mobilizarem recursos cognitivos e materiais para resolvê-las. Esta preocupação tinha como objetivo elaborar situações didáticas que levassem ao desenvolvimento de competências, e, para isso, fundamentamo-nos em nossa compreensão de competências (ver página 26), formada principalmente com base na concepção de competências de Perrenoud (2000).

As situações-problema elaboradas não foram aplicadas em sala de aula.

2.4 Análise dos dados

Os dados foram estudados em 3 âmbitos: análise do perfil dos(as) professores(as) pesquisados, análise das respostas dos(as) professores(as) ao questionário e dos dados colhidos durante as oficinas.

- **Análise do perfil dos(as) professores(as) pesquisados**

Nessa etapa, a pesquisadora procurou observar se os(as) professores(as) de Química ministravam apenas essa disciplina, além de fazer algumas incursões sobre a formação, o tempo de experiência docente e a formação continuada dos mesmos.

- **Análise das respostas ao questionário**

Para analisar as respostas dos professores advindas do questionário, a pesquisadora estabeleceu, para cada uma das perguntas, categorias fundamentadas no referencial teórico que norteia este trabalho.

Questão 8 – O conceito de competências dos(as) professores(as). As categorias criadas, bem como o aporte teórico, estão disponibilizados no quadro 2:

Quadro 2 – Categorias atribuídas para análise dos conceitos de competências

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Mobilização de recursos	Respostas que sugerem a relação entre competências e a mobilização de recursos para resolução de problemas (PERRENOUD, 2000).
Fazer com saber	Respostas que sugerem o fazer com saber como uma das características das competências (BAR, 1999).
Desempenho profissional	Respostas que enfocam a utilidade dos saberes na prática profissional (SOUZA, 2002).

Aptidão para executar	Respostas que sugerem que competências têm relação com o saber executar uma tarefa/atividade. (SAVIANI, 1986)
Outras	Respostas que não se enquadram em nenhuma das quatro categorias acima.

Questão 9 – Sentido atribuído às competências pelos PCN, segundo os(as) professores(as). As categorias estabelecidas encontram-se descritas no quadro 3. Essas categorias foram criadas relacionando as respostas dos(as) professores(as) com as propostas dos PCN (BRASIL, 2002) para o ensino por competências.

Quadro 3 – Categorias atribuídas para análise dos conceitos de competências dos PCN

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Contextualização	Respostas que enfocam a abordagem de conteúdos voltados para a vida dos(as) alunos(as).
Interdisciplinaridade	Respostas que sugerem que as competências têm relação com a abordagem de conteúdos interdisciplinares.
Saberes para a formação geral	Respostas que sugerem a relação entre competências e o desenvolvimento de saberes com aplicabilidade na formação geral dos(as) alunos(as).
Outras	Respostas que apontam o papel do(a) professor(a) como mediador(a) do conhecimento, mas não relacionadas com o conceito de competências dos PCNs.
Não responderam	-----

Questão 10 - As competências importantes para um professor de Química. No quadro 4 estão elencadas as categorias e o aporte teórico.

Quadro 4 – Categorias atribuídas às competências dos(as) professores(as)

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Competências científicas/pedagógicas	Respostas que têm relação com uma, ou mais, das 10 competências sugeridas por Perrenoud (2000) e/ou com uma das 2 competências propostas por Nóvoa (2001) dos(as) professores(as).
Competências Científicas	Respostas que desconsideraram o conhecimento pedagógico como sendo uma componente das competências de um(a) professor(a).

Questão 11 - Conceitos de situação-problema dos(as) professores(as). As categorias e fundamentação encontram-se no quadro 5.

Quadro 5 – Categorias atribuídas aos conceitos de situação-problema

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Enfrentamento de conflitos	Respostas que sugerem que o enfrentamento de conflitos é uma das características de uma situação-problema (MACEDO, 2002).
Situação complexa	Respostas que sugerem que uma das características de uma situação-problema é a complexidade (MEIRIEU, 1998).
Outras ferramentas	Respostas que atribuem à situação-problema outras ferramentas didáticas, como problematização.
Evasivas	Respostas sem relação com a pergunta.

As questões 12 (Você já utilizava situações-problema como tarefa/atividade para seus alunos?) e 13 (Nessa ocasião precisou pesquisar sobre o tema?), por serem questões fechadas, foram contempladas em duas categorias: respostas afirmativas e respostas negativas.

Questão 14 - Literaturas consultadas pelos(as) professores(as) para o trabalho com situações-problema. As categorias estão elencadas no quadro 6.

Quadro 6 – Categorias atribuídas às literaturas consultadas pelos(as) professores(as)

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Livros de Educação	Professores(as) que consultaram livros da área de educação para compreenderem o contexto educacional da ferramenta didática adotada.
Livros científicos	Professores(as) que consultaram livros das disciplinas (Química, Biologia, etc.) para garantir a correção dos conceitos científicos abordados nas situações-problema.
Livros científicos e internet	Professores(as) que consultaram livros das disciplinas (Química, Biologia, etc.), além da internet.
Outras fontes	Professores(as) que consultaram outras fontes de informação, tais como revistas, jornais e internet., capazes de ajudá-los(as) na contextualização dos temas abordados nas situações-problema.

Evasivas	Respostas sem relação com a pergunta
Não pesquisaram	Professores que não fizeram uso de nenhuma literatura.

Questão 15 - A situação-problema como ferramenta didática que propicia o desenvolvimento de competências e a aprendizagem. Essa pergunta suscitava respostas afirmativas ou negativas. Porém, como houve um pedido de justificativa para as respostas, foi possível categorizar as afirmativas da seguinte forma (quadro 7):

Quadro 7 – Categorias atribuídas às situações-problema como ferramenta de ensino/aprendizagem

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Incentivo à pesquisa	Professores(as) que acreditam que as situações-problema conduzem à aprendizagem e à construção de competências porque estimulam a pesquisa, o que está de acordo com Meirieu (1998).
Contextualização	Docentes que acreditam que as situações-problema conduzem à aprendizagem e à construção de competências porque contextualizam os conceitos científicos estudados, o que está de acordo com Macedo (2002) e Perrenoud (2000).
Motivação	Professores(as) que acreditam que as situações-problema conduzem à aprendizagem e à construção de competências porque geram motivação nos(as) alunos(as).
Não responderam	-----

Questão 16 - Como avaliar quando no trabalho com situações-problema. As categorias, que foram fundamentadas em Meirieu (1998), encontram-se descritas no quadro 8.

Quadro 8 – Categorias atribuídas às formas de avaliação

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Formativa	Respostas que se enquadram no conceito de avaliação formativa
Somativa	Respostas que se enquadram no conceito de avaliação somativa

Evasivas	Respostas que não apresentaram metodologia clara ou critério para avaliação.
Não responderam	-----

- **Análise das oficinas**

Os resultados das oficinas foram analisados em três partes: descrição das oficinas; as competências dos(as) professores(as) para o trabalho com situações-problema e as dificuldades encontradas para o trabalho com situações-problema.

Descrição das oficinas

A análise dessa etapa consistiu em relatar os acontecimentos ocorridos durante as oficinas, englobando desde as considerações preliminares à elaboração de duas situações-problema. Sendo assim, nessa etapa, não foram estabelecidas categorias.

As competências dos(as) professores(as) para o trabalho com situações-problema

As competências julgadas necessárias ao(a) professor(a) para trabalhar com situações-problema, que surgiram a partir do questionamento: *Durante a elaboração das duas situações-problema que criamos, quais competências vocês perceberam como indispensáveis ao(a) professor(a) de Química para realização desse trabalho?*, foram agrupadas em 4 categorias (quadro 9).

Quadro 9 – Categorias atribuídas às competências para o(a) professor(a) de Química

CATEGORIAS	CRITÉRIOS ESTABELECIDOS
Conhecimento teórico	Competências que se relacionam com o conhecimento científico, pedagógico e de fontes de informações, e que se enquadram na primeira competência proposta por Perrenoud (2000) - organizar e dirigir situações de aprendizagem – e/ou nas duas competências propostas por Nóvoa (2001).
Contextualização	Competências do(a) professor(a) em contextualizar os conhecimentos, respaldada no conceito de competências dos PCN (BRASIL, 2002).
Construção conjunta do conhecimento	Competências do(a) professor(a) em interagir com os(as) alunos(as), construindo conjuntamente o conhecimento, o que está em consonância com a quinta competência proposta por Perrenoud (2000) – trabalhar em equipe.
Pré-disposição para a pesquisa	Competências dos(as) professores(as) em realizarem auto-crítica (balanço de competências), que se enquadra na décima competência proposta por

	Perrenoud (2000) – administrar sua própria formação continuada.
--	---

As dificuldades encontradas para o trabalho com situações-problema

Foram criadas duas categorias para analisar as dificuldades encontradas durante os trabalhos de elaboração de situações-problema (quadro 10).

Quadro 10 – Categorias atribuídas às dificuldades para o trabalho com situações-problema

Categorias	Critérios estabelecidos
Falta de conhecimento teórico	Dificuldades relacionadas à falta de conhecimento pedagógico e das fontes de informações, que vão de encontro às competências atribuídas aos(as) professores(as) por Perrenoud (2000) e Nóvoa (2001).
Dificuldade em contextualizar	Dificuldades de relacionar os conteúdos de Química com o cotidiano dos(as) alunos(as), que vão de encontro às propostas dos PCN (BRASIL, 2002).

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise do perfil dos(as) professores(as) pesquisados

Observando o quadro 1 que apresenta o perfil da amostra (capítulo 2, item 2.2) podemos fazer algumas considerações sobre os(as) professores(as) que participaram da pesquisa:

- Apenas 03 deles(as) lecionam exclusivamente Química. Essa questão é relevante, pois ensinar disciplinas diferentes requer do(a) professor(a) dedicação e tempo muito maiores;
- Apenas 05 professores(as) são licenciados(as) em Química. Os demais ensinam essa disciplina sem formação específica para isso.

As duas observações acima sinalizam para um possível déficit de licenciados(as) em Química no mercado, obrigando profissionais de outras áreas a atuarem como professores(as) dessa disciplina. Esse déficit foi comprovado em pesquisa recente que aponta que as redes estaduais sofrem a falta de licenciados(as) em algumas disciplinas, dentre elas a Química. Os Estados que apresentam déficit de professores(as) licenciados(as) em Química são: AC, DF, GO, MG, MT, PA, PB, PR, PE, PI, RN, RO, RR, SC e SE (*Nova Escola*, setembro, 2004. p. 25). Segundo Girard:

Hoje há um déficit de 254 mil professores nas escolas públicas do país. E a deficiência só tende a aumentar nos próximos anos em virtude da aposentadoria de profissionais na ativa e do crescimento natural da rede de ensino (GIRARD, 2004. p. 25).

Ainda segundo a autora, a carência de professores se expressa também na rede particular. Por causa disso, não é raro encontrar professores de outras disciplinas 'tapando buraco' para que os alunos não fiquem sem aula (GIRARD, 2004).

- O tempo de experiência docente dos(as) professores é bastante diferente, variando de 4 até 18 anos. Ou seja, identificamos na amostra docentes formados(as) em décadas distintas e que, conseqüentemente, devem ter diferentes concepções sobre vários aspectos ligados à aprendizagem.
- Metade da amostra possui pós-graduação, porém apenas duas delas são ligadas à área educacional. Vale salientar ainda que todos(as) os(as) professores(as) que não possuem essa formação disseram ser importante fazer uma pós-graduação na área de ensino. Esse resultado remete para uma possível conscientização, por parte dos(as) professores(as), de que o conhecimento na área educacional pode contribuir para a melhoria de seu trabalho.

Essa consciência do(a) professor(a) é muito importante para o seu aprimoramento profissional, tendo em vista que, segundo Hernández (1998), os(as) professores(as) costumam ser resistentes à formação continuada, principalmente por acreditarem que a prática do trabalho diário já é suficiente para a manutenção de suas competências. Entretanto, conforme afirma Perrenoud (1998), em geral, o(a) professor(a) tem dificuldade em organizar situações didáticas que ajudem o(a) aluno(a) a aprender. Ainda segundo Perrenoud (*op. cit.*), mesmo as competências mais básicas dos(as) docentes devem ser renovadas constantemente, devido aos avanços das pesquisas e também da tecnologia:

Quem poderia ignorar que a própria concepção do ensino, das situações de aprendizagem e do papel do professor evoluiu profundamente nos últimos vinte anos, com o impulso da pesquisa em didática das disciplinas e da experiência das escolas ativas, da escola nova, das pedagogias de projeto, etc.? (PERRENOUD, 1998. p. 8)

A consciência de que não se sabe tudo, a autocrítica, o reconhecimento de que existem novas tecnologias de educação que favorecem a melhoria do trabalho docente são competências valiosas para um(a) professor(a) (PERRENOUD, 1998). Possivelmente, alguma, ou algumas, dessas competências motivaram os(as) professores(a) que participaram da pesquisa a afirmarem que seria importante realizar uma pós-graduação na área de educação.

3.2 - Análise dos questionários

a) O conceito de competências

Os resultados mostram que três professores (P1, P5 e P10), relacionam competência com aptidão para executar (quadro 11).

P1: *Fazer o máximo com o mínimo que possui para executar algo.*

P5: *Estar apto a executar, compreender.*

P10: *Estar apto para realizar algo.*

Quadro 11 - Conceito de competências dos(as) professores(as)

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)
Mobilização de recursos	P9
Fazer com saber	P6
Desempenho profissional	P8
Aptidão para executar	P1, P5 e P10
Outras	P2, P3, P4 e P7

É comum encontrarmos professores(as) que compreendam competências como sendo a capacidade de executar algo. Normalmente, essa concepção de competências é oriunda do ensino tecnicista, como ressalta Saviani (1986). Ensino este, ainda presente em algumas universidades que formam professores(as)

(MALDANER, 2000). No caso do professor P5, talvez sua concepção de competências advenha do fato dele ensinar numa escola técnica, que costuma enraizar muito mais a proposta tecnicista.

As duas palavras utilizadas pelos docentes (aptidão e executar), são muito sugestivas, tendo em vista que aptidão lembra algo inato, que não pode ser desenvolvido, e execução remete à realização mecânica de alguma tarefa, ambas as significações destoantes dos conceitos hoje atribuídos às competências, como colocado por Perrenoud (1999, 2000 e 2002), Souza (2002), Ramos (2001, *apud* SANTOS, 2003), Bar (1999, *apud* NUÑEZ e RAMALHO, 2002), PCNs (2002), dentre outros. Toda essa literatura, na definição de competências, sugere que é possível desenvolvê-las ao longo da vida, não sendo algo tão somente inato. Também é comum entre os conceitos a questão de que as competências estão relacionadas com o saber, com o conhecer, ou seja, ser competente não é apenas saber executar, realizar alguma tarefa; não se limita a habilidades motoras ou mecânicas; ser competente é saber manipular saberes para resolver questões ligadas ao trabalho, à escola e à vida de maneira geral (PERRENOUD, 2000).

Ainda sobre P5, apesar deste professor ter utilizado em sua fala a palavra *compreender*, ele não foi enquadrado na categoria *fazer com saber*, por não ter ficado claro em sua resposta o sentido de competências atribuído por Bar (1999, *apud* NUÑEZ e RAMALHO, 2003), que enfoca a questão do fazer com o saber sobre o que se está fazendo. Diferentemente do professor P6 que deixou claramente evidenciado o sentido de competências de Bar (categoria - *fazer com saber*) em sua fala.

P6: *Saber o que está fazendo, se adaptar a determinadas mudanças e também saber fazê-las.*

Além da similaridade com a noção de competência de Bar, um outro aspecto da resposta de P6, não relacionado com o conceito de competências, foco dessa

discussão, pode ser analisado. Trata-se do trecho: “se adaptar a determinadas mudanças e também saber fazê-las”. Esse aspecto de mudança levantado por P6 poderia dar margem a algumas interpretações diferentes, entre elas a questão da mudança na prática pedagógica, discutida por Perrenoud (1998), quando este discutiu a necessidade que o(a) professor(a) tem de buscar novidades, avanços nas áreas tecnológica e educacional, para manter-se atualizado em suas práticas pedagógicas. Se foi essa a compreensão de P6, sua resposta estaria de acordo com Perrenoud (1998), no que diz respeito às competências necessárias ao(a) professor(a).

Com relação à *mobilização de recursos* (quadro 11), apenas o professor P9 apresentou uma definição de competências que pode ser compatível com parte do conceito atribuído a Perrenoud (2000).

P9: *Competência é a capacidade e informações para resolver um problema ou situação proposta, com eficiência.*

Muito embora esse professor não tenha utilizado o termo mobilizar ou similar, sua resposta sugere que ele compreende que as competências estão ligadas à capacidade de utilizar determinadas informações para resolver problemas ou situações.

A resposta do professor P8, por sua vez, remete ao exercício da prática profissional (categoria – *desempenho profissional*), o que está em consonância, em parte, com o conceito de competências de Souza (2002).

P8: *Competência é o conjunto de qualidades necessárias, que tornam uma pessoa apta, capaz de exercer determinada profissão.*

Apesar do professor P8 ter afirmado que competências são um conjunto de qualidades, o que poderia remeter às idéias de Saviani (1986) sobre o ensino

tecnicista, quando este afirma que tal modelo de ensino valoriza pontualmente algumas qualidades necessárias para a realização de alguma tarefa, P8 não foi enquadrado na categoria *aptidão para executar*, por sua resposta ir mais além, sugerindo uma integração das qualidades para o exercício da prática profissional.

A maioria das respostas dos(as) professores(as) - P2, P3, P4, e P7 - não se enquadraram nas idéias dos teóricos que fundamentam este trabalho (quadro 11). O professor P2 não se enquadrou nas demais categorias porque ele não definiu competências, e sim apresentou algumas competências que ele julga importante para um professor, como conhecer bem o conteúdo e saber relacionar os conceitos científicos.

P2: Conhecer bem a matéria que leciona e saber relacionar determinados conceitos científicos, numa visão contextualizada do aluno.

Já o professor P3 definiu competências como sendo apenas habilidade.

P3: Competências é habilidade.

Essa concepção é bastante reducionista, tendo em vista que os conceitos de competências discutidos neste trabalho (capítulo 1, item 1.2) vão muito além das habilidades: eles tratam da capacidade de aprender a aprender, de dar significado ao aprendido, de fazer a ponte entre a teoria e a prática, de mobilizar recursos variados para resolver situações da vida cotidiana. Sendo assim, definir competência apenas como habilidade é reduzir um conceito amplo, que envolve questões complexas, à destreza, agilidade, que até ajudam a compor uma competência, mas não a substituem. O fato desse professor não ser licenciado e ensinar numa escola técnica pode ter contribuído para essa sua concepção de competências.

O professor P4, por sua vez, respondeu a pergunta com foco no(a) aluno(a). De forma similar a P2, ele não definiu competências, e sim atribuiu competências a serem desenvolvidas pelos alunos.

P4: É a capacidade que o aluno tem de resolver e desenvolver atividades que lhe foram ensinadas.

Poderia-se atribuir essa dificuldade de P4 em definir competências, ao fato dele não ser licenciado (médico veterinário), contudo, como está sendo observado nos resultados, mesmo os licenciados, apresentaram dificuldades.

Da mesma forma, o professor P7, em vez de definir competências, apresentou uma competência que ele julga importante para um(a) professor(a), que é a necessidade da formação continuada, buscando atualização permanente nos aspectos tecnológicos e educacionais, o que remete à discussões de Perrenoud (1998) Observe o trecho grifado da fala de P7:

P7: Responsabilidade e dedicação no que está fazendo, ou seja, na educação sempre estar se atualizando.

O curioso nesse caso é que, mesmo afirmando que a constante atualização do(a) professor(a) é uma componente de suas competências, P7, que já ensina há 5 anos, não possui pós-graduação.

De maneira geral, podemos observar que a maioria das respostas dos(as) professores(as) não se enquadraram em nenhum dos conceitos de competências estudados neste trabalho. Esse resultado nos faz refletir sobre até que ponto as escolas estão capacitando seus professores para o ensino por competências, e até que ponto as universidades têm discutido esse assunto nos cursos de formação de professores.

b) Sentido atribuído às competências pelos PCNs

Algumas respostas dos(as) professores(as) evidenciam uma relação com o conceito de competências na ótica dos PCNs, no que diz respeito à contextualização (P2), interdisciplinaridade (P6 e P7) e saberes para a formação geral dos(as) alunos(as) (P9), conforme mostra o quadro 12.

Quadro 12 - Sentido atribuído às competências pelos PCNs

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)
Contextualização	P2
Interdisciplinaridade	P6, P7
Saberes para formação geral	P9
Outras	P8
Não responderam	P1, P3, P4, P5, P10

P2: *Conceitos voltados para a vida do aluno.*

P6: *A competência está relacionada com os educadores de tal forma que abranjam todas as áreas, procurando deixá-los bem informados.*

P7: *A competência atribuída é que os educadores estejam sempre bem informados em todas as áreas que os PCNs abrangem.*

P9: *Conjunto de conhecimentos e saberes com sentido da formação geral do aluno.*

Vale ressaltar que dos oito professores(as) licenciados(as) que compõem a amostra, apenas esses quatro levantaram aspectos abordados pelos PCNs.

O professor P8, considerou o(a) professor(a) como “facilitador” do conhecimento (categoria – *Outras*), aspecto esse contemplado na proposta de ensino dos PCNs, mas não como parte do conceito de competências.

P8: *Facilitador de conhecimentos.*

A maioria dos (as) professores(as) - P1, P3, P4, P5, P10 – não respondeu a questão, dentre os quais, três licenciados. Tal resultado nos leva a refletir sobre algumas questões: Será que todos os(as) docentes têm acesso aos PCNs? Será que as capacitações escolares têm trabalhado as orientações dos PCNs? Será que os(as) professores(as) têm participado efetivamente das capacitações? Será que o Estado tem cumprido o seu papel no sentido de garantir a distribuição de recursos para constituição das práticas pedagógicas? Essas incursões nos levam a pensar que, talvez, o objetivo do governo com os PCNs (apoiar os professores na reflexão sobre suas práticas diárias, no planejamento de suas aulas e no desenvolvimento do currículo de sua escola), possa não estar sendo alcançado em sua totalidade.

c) As competências importantes para os(as) professores(as) de Química

Se fizermos uma análise das respostas frente às competências ditas como prioritárias para os(as) professores(as), segundo Perrenoud (2000) e Nóvoa, poderemos fazer algumas incursões.

Os(as) professores(as) P1, P2, P3, P5 e P9 ressaltaram a importância dos conhecimentos científicos e pedagógicos (quadro 13), o que nos remete às competências de Perrenoud e Nóvoa.

P1: *Saber ver a Química no dia a dia e poder transmitir melhor o ensinamento.*

P2: *Conhecer bem a matéria (disciplina que leciona); relacionar os conceitos com o cotidiano do aluno e avaliação contínua do aluno.*

P3: *Conhecimento da matéria e ter boa didática.*

P5: *Conhecimento do que se ensina e saber contextualizar o conteúdo.*

P9: *Saber construir processos de aprendizagem; desenvolver práticas pedagógicas e transmitir conhecimento prático para o cotidiano.*

Observa-se que uma competência muito citada por esses(as) professores(as) foi “saber contextualizar os conteúdos de Química”. Essa competência é importante para a elaboração de situações-problema e, sobre ela, iremos fazer uma discussão mais aprofundada na análise das oficinas (item 3.3).

Quadro 13 - As competências importantes para um(a) professor(a) de Química

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)
Competências científicas/pedagógicas	P1, P2, P3, P5 e P9
Competências Científicas	P4, P6, P7, P8 e P10.

Com relação aos(as) professores(as) P4, P6, P7, P8 e P10, esses atribuem como competências importantes para um(a) professor(a) apenas o domínio dos conteúdos (categoria – *Competências Científicas*).

P4: *Conhecer o estudo da matéria e do átomo, pois isso é o fundamento do conhecimento na Química.*

P6: *Domínio de conteúdos.*

P7: *Domínio de conteúdos, pois é uma disciplina que precisa de muita atenção.*

P8: *Domínio de conteúdo.*

P10: *Ter um conhecimento da disciplina é fundamental para ter uma boa didática.*

De acordo com Nóvoa, apenas o conhecimento científico não é suficiente para garantir uma boa didática. Isso fica evidenciado quando ele afirma que: *não basta deter o conhecimento para ensiná-lo a alguém; é preciso ser capaz de reelaborá-lo e de transpô-lo em situações didáticas em sala de aula* (NÓVOA, 2001, p. 22).

Essa concepção dos(as) professores(as) de que para ensinar só é necessário conhecer os conteúdos, nos remete, mais uma vez, ao capítulo 1 deste trabalho (PEREIRA, 2000), cujas discussões levantam a questão de que a fundamentação pedagógica, esquecida muitas vezes em detrimento dos conhecimentos específicos das ciências, pode ser um reflexo da formação do(a) professor(a), que igualmente separa as disciplinas de conteúdo científico daquelas de educação. A consequência disso é que os(as) professores(as) dedicam-se muito mais a compreender os conteúdos de Química do que a aprender as bases educacionais que facilitariam seu trabalho pedagógico e, conseqüentemente, sua didática em sala de aula. Isto fica bem evidente quando observamos que estes(as) professores(as) elegeram o conhecimento dos conteúdos de Química como sendo a competência mais importante para eles(as).

Cabe observar que as competências apresentadas pelos(as) professores(as) são muito voltadas à prática de ministrar aulas, não tendo sido evidenciadas outras competências, tais como: o planejamento das aulas, o diálogo com os pais, a administração da própria carreira, dentre outras, que na atualidade são consideradas imprescindíveis para a ação docente. Isso vem reiterar o que foi dito por Hernández (1998), quando este discute que os(as) professores(as) buscam aplicações práticas para seu trabalho diário.

d) O conceito de situação-problema dos(as) professores(as)

A fala dos professores P2 e P9 foi enquadrada na categoria *enfrentamento de conflitos* (quadro 14) por ressaltar a importância de se considerar os conhecimentos prévios dos(as) alunos(as). Esse dado está de acordo com Macedo (2002), quando este discute que resolver uma situação-problema pede, dentre outras coisas, enfrentamento de conflitos. Este enfrentamento de conflitos é, segundo Macedo (*op. cit.*), justamente o confronto entre as concepções prévias dos(as) alunos(as) e os novos conhecimentos propostos pelas situações-problema. Ainda sobre esse enfrentamento de conflitos, vimos, no item 1.3.5 deste trabalho, um paralelo entre a teoria de Piaget e as situações-problema, no qual foi discutido que a apresentação ao(a) aluno(a) da situação-problema poderia ser compreendida como a fase de *assimilação* proposta por Piaget (1975. p. 13), quando este afirma que *assimilação é a incorporação de um elemento exterior (objeto, acontecimento, etc.) em um esquema sensoriomotor ou conceitual do sujeito*. Ou seja, quando o(a) aluno(a) se defronta com os novos conhecimentos trazidos por uma situação-problema, há um choque entre os novos e os velhos (prévios) conhecimentos, causando um desequilíbrio cognitivo que, ao ser vencido, normalmente, gera aprendizado (Macedo, 2002). Por isso, levar em consideração os conhecimentos prévios dos(as) alunos(as) é importante, pois eles são um “degrau” indispensável à construção de novos saberes.

P2: A situação-problema pode estar relacionada com alguns conceitos ou atividades experimentais, na qual você traz do aluno os conhecimentos prévios.

P9: Proposta de uma situação ou experimentação para o aluno. O professor buscaria a(s) resposta(s) proposta(s) pelos alunos em sala. O professor ratificaria ou faria as observações necessárias para a solução adequada.

Os professores P2 e P9 afirmaram ainda que situação-problema pode ser uma atividade experimental. Na verdade, nada impede que algumas situações-problema

se desenvolvam em ambiente de laboratório ou extra-classe, com trabalhos experimentais. Contudo, o(a) professor(a) deve atentar para as características de uma situação-problema como geradora de conhecimento, e não como reprodutora deste. É válido lembrar que, conforme Macedo (2002), uma situação-problema caracteriza-se por um recorte da vida cotidiana e que deve possuir um obstáculo, em termos de conhecimento, que deve ser transposto pelo aluno. Essas características não devem ser esquecidas pelo(a) professor(a), que normalmente utiliza a atividade experimental como uma “receita de bolo” para confirmar dados já comprovados pela ciência, conforme discutido por Núñez e Silva:

A importância de mudar a atividade de laboratório que tradicionalmente tinha como objetivo a comprovação dos chamados ‘produtos da ciência’, e que se converteu, então, em um recurso educativo de repetição da atividade, utilizada pelos cientistas em busca de informações e descobrimentos. Em função disso, parece que as potencialidades atribuídas a este recurso de ensino, levaram a um reducionismo do método científico e da atividade da ciência, surgindo sempre etapas e procedimentos comuns, convertendo o método científico numa verdadeira ‘receita de bolo’, numa caricatura ingênua do trabalho científico, embasado numa visão empirista da construção do conhecimento. (NÚÑEZ e SILVA, 2002, p.1198).

Desta forma, analisando as respostas de P2 e P9 frente às discussões de Núñez e Silva (2002), vemos que uma situação-problema pode ser uma atividade experimental, desde que esta não perca sua essência de pesquisa e descoberta, e que não seja apenas uma “receita de bolo”, como discutido anteriormente. No entanto, essas questões não ficaram evidentes nas falas dos professores.

Quadro 14 – Conceitos de situação-problema

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)
Enfrentamento de conflitos	P2 e P9
Situação complexa	P1, P7, P8 e P10
Outras ferramentas	P3

Evasivas	P4, P5 e P6
----------	-------------

As respostas dos professores P1, P7, P8 e P10 sugerem que uma situação-problema é mais complexa e requer pesquisa (categoria – *Situação complexa*), o que condiz com o conceito de Meirieu (1998) – ver item 1.3.1 deste trabalho.

P1: É quando se procura a solução.

P7: O aluno consegue ter um desenvolvimento cognitivo mais ampliado.

P8: Situação-problema é um fato que envolve reflexão e pode prever reações sobre os mais variados temas.

P10: É uma atividade mais complexa, que requer uma pesquisa.

Muito embora a resposta de P1 pareça, a princípio, evasiva, quando confrontada com sua resposta à 15ª questão (as situações-problema podem levar ao desenvolvimento de competências e à aprendizagem? Justifique), onde o mesmo afirmou que as situações-problema podem levar à aprendizagem porque desenvolvem o senso de pesquisa, concluímos que na fala desse professor: “situação-problema é quando se procura a solução”, ele está fazendo referência à pesquisa, ou seja, para ele, situação-problema é uma situação tal que exige do(a) aluno(a) a busca pela solução.

As respostas desses(as) professores(as) (P1, P7, P8 e P10), contudo, não sugerem que eles(as) têm conhecimento dos conceitos de situação-problema discutidos neste trabalho, mas sim que eles(as) percebem que existe algo de mais complexo numa situação-problema do que em um exercício comum.

O professor P3, por sua vez, afirmou que situação-problema é o mesmo que problematização, sendo assim enquadrado na categoria outras ferramentas (quadro 14). Ocorre que as duas metodologias (ensino por situação-problema e ensino por problematização) têm em comum o uso do problema como elemento central de sua

estratégia de aprendizagem, sendo, contudo, metodologias diferentes. A metodologia de problematização consiste de cinco etapas (BERBEL, 1998):

1. Observação da realidade – os(as) alunos(as) são orientados(as) pelo(a) professor(a) a observar atentamente e registrar elementos concretos que fazem parte de um recorte de realidade escolhido pelo(a) docente. Normalmente este estudo é dirigido pelo(a) professor, para garantir o recorte da realidade que se quer estudar, evitando, assim, que os(as) alunos se estendam por questões que vão além dos objetos do estudo. Os(as) alunos(as) irão identificar dificuldades, carências, discrepâncias, de várias ordens, que serão, juntamente com o(a) professor(a), transformados em problemas, ou seja, problematizados. Conforme o objetivo da aula, será eleito um ou mais problemas para o grupo estudar;
2. Pontos-chave – os(as) alunos(as) irão refletir sobre as possíveis causas da existência dos problemas e elencar as possíveis maiores determinantes, além de variáveis menores e diretas, menos evidentes, mas que interferem no problema em estudo;
3. Teorização – os(as) alunos(as) vão em busca de informações sobre o problema em bibliotecas, revistas especializadas, pesquisas já realizadas, jornais, etc.; procuram especialistas, vão observar o fenômeno ocorrendo, aplicam questionários para obter maiores informações. Os dados colhidos são tratados com o objetivo de selecionar aqueles que poderão contribuir para a resolução do problema;
4. Hipóteses de solução – os(as) alunos(as), utilizando crítica e criatividade, vão elaborar possíveis soluções para o problema em questão. Nesta etapa, as hipóteses são construídas após os estudos mais aprofundados sobre o problema, fruto da análise crítica do material coletado na etapa anterior;
5. Aplicação à realidade – os(as) alunos(as) apresentam à parcela da sociedade interessada as soluções propostas por eles(as).

Como podemos observar, a metodologia de problematização é mais ampla e complexa que a metodologia de situações-problema. P3, ao afirmar que eram metodologias iguais, tentou, provavelmente, fazer menção ao elemento principal comum às duas metodologias: a existência de um problema a ser solucionado.

Já as respostas dos(as) professores(as) P4, P5 e P6 foram consideradas *evasivas* (quadro 14) por não terem nenhuma relação com a pergunta (o que você entende por situação-problema?).

P4: Em sala de aula, quando não ocorre interação entre as partes, em virtude, o professor tende a mudar toda a didática.

P5: Propor uma tarefa em que exija do aluno a aplicação de seus conhecimentos para a resolução da mesma.

P6: Leva o estudante a tomar posse do aprendizado, de maneira mais clara.

A resposta de P5 foi enquadrada como *evasiva* por atribuir à situação-problema uma característica comum a qualquer atividade didática. Sabe-se que para resolver qualquer tarefa, seja ela uma situação-problema ou não, é necessário que os(as) alunos(as) façam uso de seus conhecimentos.

De modo geral, as respostas dos(as) professores(as) sugerem que os(as) mesmos(as) percebem que há uma complexidade maior em uma situação-problema quando comparada a um exercício comum. No entanto, não ficou evidenciado que os(as) docentes têm conhecimento dos conceitos de situação-problema abordados neste trabalho.

e) Os(as) professores(as) utilizam situações-problema?

Todos(as) os(as) docentes envolvidos na pesquisa disseram que já utilizaram situações-problema em sala de aula, como atividade para seus(uas) alunos(as). Entretanto, vale salientar, que nenhum(a) dos(as) professores(as) conseguiu, em sua

definição de situação-problema, aproximar-se satisfatoriamente de nenhum dos conceitos de situação-problema expostos neste trabalho (MEIRIEU, 1998; MACEDO, 2002; PERRENOUD, 1997, 2000, *apud* MACEDO, 2002), conforme já discutido anteriormente. É possível que os(as) mesmos(as) tenham utilizado exercícios comuns, ou mesmo experimentos, julgando estar lidando com uma situação-problema.

f) Bibliografias consultadas pelos(as) docentes quando esses(as) com situações-problema

O único professor que disse ter buscado informações em livros de educação foi P4 (quadro 15). Um aspecto curioso nesse caso é o fato desse professor ser médico veterinário, ou seja, não ter formação na área educacional. Esse dado é interessante, pois, com exceção de P4 e P3, todos(as) os(as) demais professores(as) pesquisados(as) são licenciados(as), o que nos leva a supor que talvez esses(as) tenham julgado que já possuem conhecimentos suficientes para aplicarem uma situação didática diferente.

Quadro 15 - Literaturas consultadas pelos(as) professores(as)

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)
Livros de Educação	P4
Livros científicos	P3
Livros científicos e internet	P2 e P5
Outras fontes	P8 e P10
Evasivas	P6 e P7
Não pesquisaram	P1 e P9

O professor P3 mencionou apenas o livro da disciplina que leciona (Tecnologia de Acabamento).

Já os professores P2 e P5, além dos livros das disciplinas que ministram, citaram também a internet.

Os(as) professores(as) P8 e P10, por sua vez, não mencionaram livros didáticos, apenas outras fontes de informação, como jornais e revistas.

Os(as) demais professores(as) disseram não ter precisado consultar qualquer bibliografia para elaborar as situações-problema (P1 e P9) ou suas respostas faziam referência ao conteúdo pesquisado, e não a fonte de pesquisa, sendo consideradas evasivas (P6 e P7).

A análise desse material sugere que houve uma preocupação com a contextualização e os conteúdos a serem abordados, porém não ficou evidenciada a busca pela fundamentação teórica do que vem a ser uma situação-problema, como elaborá-la, utilizá-la e avaliá-la, tendo em vista que apenas um professor preocupou-se em consultar livros da área de educação.

g) A situação-problema como ferramenta didática capaz de desenvolver competências e aprendizagem.

Observa-se que a maioria dos(as) professores(as) não responderam essa questão (quadro 16). Esse dado pode ser justificado pelo fato constatado na questão nº 11 (O que você entende por situação-problema?), quando foi observado que os(as) professores(as) não conhecem, ou não compreendem, os conceitos de situação-problema.

Quadro 16 - Situações-problema como ferramenta de ensino/aprendizagem

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)
Incentivo à pesquisa	P1 e P3
Contextualização	P8
Motivação	P9
Não responderam	P2, P4, P5, P6, P7 e P10

Com relação aos(as) professores(as) P1 e P3, suas respostas foram enquadradas na categoria *incentivo à pesquisa*, por indicarem que os(as) mesmos percebem que os conteúdos discutidos em sala de aula dão embasamento, mas não são suficientes para resolver uma situação-problema, obrigando os(as) alunos(as) a buscarem dados que os(as) ajudem a elucidar a questão. Tais respostas estão de acordo com as discussão de Meirieu (1998) sobre as situações-problema.

P1: *A situação-problema desenvolve o senso de pesquisa.*

P3: *Sim. Você mesmo tem que ir buscar conhecimento.*

O professor P8 realçou o carácter contextualizador das situações-problema (quadro 16), mencionado por Perrenoud (2000) e Macedo (2002). Para ele, a contextualização favorece a aprendizagem.

P8: *Sim, pois é uma técnica que aborda o cotidiano do aluno, favorecendo a aprendizagem.*

Já o professor P9 ressaltou que as características de uma situação-problema poderiam gerar *motivação* nos alunos.

P9: *Permite uma reflexão que envolve o aluno a participar.*

Apesar do aspecto motivação não ter sido discutido na fundamentação teórica deste trabalho, é possível que essa ferramenta, que exige papel ativo do(a) aluno(a), venha a motivar mais a sua participação quando comparada a uma situação tradicional de ensino.

h) A avaliação no trabalho com situações-problema

As respostas dos(as) professores(as) P8 e P9 expuseram aspectos que estão presentes na avaliação *formativa* (quadro 17) proposta por Meirieu (1998):

- ♦ A liberdade que o(a) aluno(a) precisa ter para expor suas idéias e a posterior discussão com o(a) professor(a), que permitirá ao(a) discente a reformulação dessas idéias;
- ♦ A questão da necessidade do abandono à avaliação punitiva, tradicionalmente usada, que desvaloriza e pune o erro.

Esses aspectos sugerem a necessidade de uma intervenção do(a) professor(a) durante a resolução da situação-problema, visando, entre outras coisas, apontar e discutir eventuais desvios. As respostas dos(as) professores(as) que levantaram esses dois aspectos foram as seguintes:

P8: *Através de debates que permitam ao aluno colocar-se diante do fato, expondo suas idéias, podendo fazer reformulações sobre elas.*

P9: *Uma avaliação não punitiva, que vai além da prova clássica. O professor deve trabalhar com erro e acertos, e interpretar os dados, dando uma definição mais concreta e correta para a situação-problema.*

Vale salientar que na fala de P8 e P9 não está claramente evidenciada a avaliação formativa. Contudo, em ambas as respostas propõe-se a reformulação das idéias dos(as) alunos(as) em função da discussão sobre o tema e sobre os erros. Essa discussão se identifica mais com a avaliação formativa, que ocorre durante o desenvolvimento da tarefa e que possibilita ao(a) aluno(a) mudar a direção de seu trabalho.

Quadro 17 - Avaliação no trabalho com situações-problema

CATEGORIA	PROFESSOR(A)
Formativa	P8 e P9
Somativa	P5, P7 e P10
Evasivas	P1, P2, P6 e P10
Não responderam	P3 e P4

Nas falas dos professores P5, P7 e P10 observamos uma tendência à avaliação *somativa*, proposta por Meirieu (1998), pois essas respostas sugerem que a avaliação acontece no final da situação-problema.

P5: *Através da pontuação pelo número de dificuldade apresentada para resolução da mesma.*

P7: *A capacidade que o aluno tem em desenvolver (a questão) utilizando os conteúdos com o cotidiano do seu dia-a-dia.*

P10: *Se o aluno souber empregar o assunto em seu cotidiano.*

Para os(as) professores(as) P7 e P10 a avaliação de desempenho dos(as) alunos(as) está vinculada à capacidade dos(as) mesmos(as) de relacionarem os conhecimentos científicos com o cotidiano. Naturalmente, espera-se dos(as) alunos(as) que estes(as) consigam contextualizar os conteúdos de Química, mas essa competência precisa ser desenvolvida com a intervenção e a mediação do(a) professor(a). O que percebemos nos resultados das oficinas realizadas com os(as) professores(as), e que será discutida a seguir, é que eles(as) próprios(as) têm dificuldades em contextualizar os conteúdos de Química. Esse dado sugere que, antes de exigir dos(as) alunos(as), os(as) professores(as) deveriam buscar, eles(as) próprios(as), o desenvolvimento dessa competência.

Os demais professores(as) *não responderam* a questão (P3 e P4) ou suas respostas foram consideradas *evasivas* por não responderem à pergunta (P1 e P6) ou por não esclarecerem a forma de avaliação (P2 e P10).

P1: *Se tem resposta.*

P2: *Através da conduta do aluno no processo de ensino-aprendizagem, isto é, a participação e as respostas dadas pelos alunos.*

P6: *O aluno consegue desenvolver certas atividades com mais clareza.*

P10: *O que ficou de importante quanto ao assunto.*

Como podemos observar, a avaliação diagnóstica, também proposta por Meirieu (1998), não foi mencionada. Possivelmente isso ocorre porque nós, professores(as), não costumamos utilizá-la ou a realizamos de maneira intuitiva e informal, não pensando nela como uma avaliação.

3.3 – Análise das oficinas

3.3.1 – Descrição das oficinas

a) Considerações preliminares

Durante a abertura da primeira reunião, dentre as cinco realizadas, quando foram apresentadas as justificativas e objetivos das mesmas, o professor (P3) e a professora (P5) se mostraram dispostos a colaborar.

Em seguida, a pesquisadora apresentou a proposta dos PCN (BRASIL, 2002) para o aprendizado de Química. Ao questionar P3 e P5 se já conheciam essa proposta, os mesmos responderam que não.

O próximo passo foi apresentar os diferentes conceitos de competências, com base em Perrenoud (1999, 2000, 20002), Ramos (2001, apud SANTOS, 2003), Bar (1999, apud NUNEZ e RAMALHO, 2002), Souza (2002) e PCN (BRASIL, 2002) e de situações-problema, com base em Meirieu (1998), Macedo (2002), Perrenoud (2000) e Nuñez e Silva (2001). P3 e P5 afirmaram conhecer os conceitos de competências de Perrenoud, entretanto alegaram desconhecer todos os conceitos referentes a situações-problema.

b) Contexto escolar

Segundo P3 e P5, a escola em que trabalham oferece anualmente capacitações que vêm, ao longo dos últimos anos, dando bastante enfoque às competências. Isso pode ser comprovado por alguns textos adotados nas últimas capacitações:

- Referencial completo – dez domínios de competências reconhecidas como prioritárias na formação contínua das professoras e dos professores do ensino fundamental (PERRENOUD, 2000);
- Quatro pilares da aprendizagem colaborativa (APARECIDA, 2000);

- A nova escola profissional na era do chip – a da construção de competências (material apresentado pelo Diretor Regional do SENAI - PE na capacitação de 2004).

Outra evidência de que a escola em questão direciona seu currículo para a formação de competências está no objetivo geral de um de seus planos de curso (que a escola denominava, no passado, como projeto pedagógico), conforme citado abaixo:

Formar profissionais para competências capacitando-os a mobilizar e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela área têxtil e pelo contexto social, através desta nova concepção de oferta formativa, caracterizada pela concomitância com o Ensino Médio (SENAI CERTTEX, 2004).

Fica evidenciado, no objetivo do plano de curso, o sentido de competências apresentado por Perrenoud (2000) – no trecho que trata da mobilização de recursos - e também pelos PCNs (2002) – no trecho que trata das atividades requeridas pelo contexto social.

Vale salientar que, segundo P3 e P5, a última capacitação, em julho de 2004, fez referência aos quatro pilares da aprendizagem colaborativa, propostos por Jacques Delors (1998). Nesta última capacitação, a escola investiu no pilar “aprender a ser”, por entender que, sem este, os demais pilares (aprender a conhecer, aprender a fazer e aprender a viver) não seriam satisfatoriamente vivenciados pelos(as) professores(as). Desta forma, a escola reuniu todos os profissionais de educação (professores(as), diretores(as), coordenadores(as) pedagógicos(as), secretários(as) e auxiliares) em um hotel fazenda e trabalhou a psicoenergia como forma melhorar o autoconhecimento e a autoaceitação nestes profissionais.

Mas, mesmo diante do empenho da escola em programar e promover capacitações com foco na construção de competências, segundo P3 e P5, tudo

ainda é muito teórico, não havendo oportunidades de praticar o que é discutido durante as capacitações.

Como tivemos acesso a alguns documentos da escola, como textos das capacitações oferecidas e um dos seus planos de curso, todos esses direcionados para a formação de competências, faremos algumas considerações:

♦ As capacitações realizadas por essa escola não alcançaram, em sua totalidade, seus objetivos. Isto pode ser dito com base nas respostas de P3 e P5 sobre o conceito de competências (questão nº 8 do questionário):

P3: Competências é habilidade.

P5: Estar apto a executar, compreender.

Em ambas as respostas, percebe-se uma tendência a compreender competências como habilidades técnicas, motoras. Isso é compreensível, tendo em vista que os docentes lecionam em uma escola técnica. Se o tecnicismo, que considera que o mais importante para o(a) aluno(a) é aprender a fazer, ainda se faz presente em muitas escolas, nas técnicas ele está muito mais enraizado. Nessas escolas, o que normalmente se pretende como resultado da formação de seus(uas) alunos(as) é que eles(as) aprendam a executar as atividades técnicas com as quais se defrontarão ao longo da vida profissional. Como no mercado de trabalho normalmente os(as) técnicos(as) são subordinados(as) a profissionais de nível superior, a formação técnica preocupa-se mais com o saber fazer, puramente tecnicista, por compreender que isso basta para o(a) técnico(a), tendo em vista que ele(a) será “guiado” por um profissional melhor preparado quando estiver atuando no mercado de trabalho.

♦ P3 e P5 não costumam utilizar o plano de curso da escola. Isto pôde ser observado quando tal documento foi solicitado e ambos não tinham cópia dele, além de revelarem não terem participado de sua elaboração e não conhecerem, na totalidade, seu conteúdo. Esse dado pode ser mais um reflexo do tecnicismo

entranhado na escola. Se a mesma julga que os docentes não precisam participar da elaboração de seus planos de curso e nem consultá-lo em sua rotina de trabalho, isso nos sugere que ela assim o faz por julgar que, para um(a) professor(a), basta conhecer o conteúdo que vai abordar em sua disciplina; basta saber ensinar o(a) aluno(a) a *fazer*, não interessando a proposta pedagógica que permeia esse *fazer*.

c) Elaboração de situações-problema

Esta etapa consistiu, inicialmente, na leitura coletiva e discussão das orientações de Meirieu (1998) sobre como elaborar uma situação-problema e como avaliá-las, segundo Macedo (2002). Observou-se, nesse momento, uma certa inquietação de P3 e P5, que diziam que *o bom mesmo era fazer logo um exemplo de situação-problema, para praticar*, o que condiz com o proposto por Hernández (1998), quando este dizia ter observado que os docentes, quando aprendem, não tendem a fazê-lo teoricamente, mas buscam aplicações práticas para seu trabalho diário. Contudo, mesmo diante da inquietação deles, prosseguiu-se ainda uma leitura coletiva e discutida sobre as formas de avaliação possíveis de serem aplicadas durante uma situação-problema, conforme sugerido por Meirieu (1998). P3 e P5 afirmaram que sempre utilizaram as avaliações Diagnóstica, Formativa e Somativa, mas não sabiam que as avaliações recebiam esta classificação e esses nomes.

• Elaboração da primeira situação-problema

P3 e P5, ambos titulares da disciplina de Tecnologia de Acabamento, sugeriram a criação de uma situação que envolvesse os conteúdos da referida disciplina. Desta forma, foi elaborado um enunciado cujo contexto é o da produção industrial, especificamente da área de Química Têxtil. Vale lembrar que, nesse contexto, a definição de competências de Souza (2002, p. 55): *a capacidade de colocar em ação*

valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente de atividades requeridas pela natureza da prática profissional, enquadra-se muito bem.

Para facilitar a compreensão da situação-problema criada por P3 e P5, juntamente com a pesquisadora, cabe fazer uma breve apresentação do conteúdo que a disciplina de Tecnologia de Acabamento aborda.

A disciplina de Tecnologia de Acabamento trata dos materiais e tecnologias utilizados para beneficiar artigos têxteis (tecidos, fios, malhas, etc.). Esses beneficiamentos têxteis consistem em: desengomagem (remoção da goma posta em fios de algodão e outras fibras vegetais para evitar a ruptura dos mesmos durante a tecelagem), cozinhamento ou purga (limpeza dos artigos têxteis, que consiste na fervura do material com álcalis e detergentes), alvejamento (branqueamento das fibras vegetais por meio de agentes químicos alvejantes, como peróxido de hidrogênio, clorito e hipoclorito de sódio), tingimento (conferência de cor aos materiais têxteis por meio de corantes naturais ou sintéticos, somados a produtos químicos chamados auxiliares, como antimigrantes, antiespumantes, etc.), acabamento final (consiste em conferir propriedades específicas aos materiais têxteis, como impermeabilidade, acabamento antichama, maciez excessiva, etc.) e estamparia (aplicação de desenhos sobre os tecidos) (ARAÚJO e CASTRO, 1986).

Como a situação-problema criada trata especificamente do conteúdo alvejamento, cabe ainda melhor explicar como se dá esse processo.

A operação de alvejamento objetiva remover os pigmentos naturais das fibras vegetais, através do uso de alvejantes oxidantes. Os produtos oxidantes mais comumente usados são o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), hipoclorito de sódio ($NaClO$), principal componente da água sanitária, e clorito de sódio ($NaClO_2$). A operação de alvejamento pode acontecer através de dois processos industriais distintos:

a) Esgotamento – processo no qual o material têxtil fica imerso num banho de produtos químicos por tempo previamente determinado;

b) Impregnação – processo que consiste em passar o tecido, que deve estar sendo desenrolado, em um banho de produtos químicos e logo em seguida por dois rolos espremedores de borracha, denominados *foulard*, que têm como objetivo impregnar o tecido com o banho de produtos químicos, por meio de ação mecânica, de forma que apenas um pouco do banho permaneça impregnado no tecido, sendo o excedente expulso pela ação espremedora dos rolos (SENAI - DR. PE., 2001).

O processo de esgotamento dura poucas horas, por isso precisa de um alvejante que atue com velocidade. O peróxido de hidrogênio não se decompõe rapidamente, o que implica que, para alvejar um tecido com peróxido de hidrogênio no processo de esgotamento, é preciso aquecer o banho para catalisar, ou seja, aumentar a velocidade de decomposição do peróxido. Os outros dois alvejantes, clorito e hipoclorito de sódio, alvejam em temperatura ambiente. Deve-se tomar cuidado com o tempo de exposição do tecido ao hipoclorito de sódio, uma vez que exposições prolongadas danificam as fibras vegetais, o que podemos comprovar em nossas casas, se deixarmos um tecido de algodão durante muito tempo em repouso com água sanitária (hipoclorito de sódio). Em utilizando-se um dos dois últimos alvejantes, haverá liberação do gás cloro (Cl_2), o que exigirá cuidados especiais com relação à proteção dos equipamentos, contra corrosão dos mesmos e também cuidados com a saúde do trabalhador (ARAÚJO e CASTRO, 1986).

O alvejamento com peróxido de hidrogênio pode ser realizado sem aquecimento do banho, se for adotado o processo de impregnação. Neste caso, ao sair do *foulard*, o tecido deve ser novamente enrolado num dispositivo denominado cilindro de repouso, onde o rolo de tecido fica girando por tempo pré-determinado. Neste processo, onde o uso de temperaturas altas não é necessário, há um grande desperdício de tempo, tendo em vista que o peróxido, para se decompor e alvejar o tecido em temperatura ambiente leva muitas horas, até dias, dependendo da quantidade de tecido. Este processo, contudo, não danifica as fibras e não apresenta

problemas de corrosão das máquinas, nem tão pouco à saúde dos trabalhadores (ARAÚJO e CASTRO, 1986).

Conhecedores dos dados discutidos anteriormente foi elaborado o seguinte enunciado para a primeira situação-problema:

Os produtos de natureza oxidante são geralmente utilizados para alveamento do algodão. Este processo normalmente se dá à fervura ou em temperaturas acima de 80°C. Num setor de alveamento normalmente há uma caldeira ou outro dispositivo para elevação da temperatura do banho de alveamento. Suponha que você se encontra numa situação tal que não disponha de qualquer recurso para alcançar a temperatura requerida da água. Qual a alternativa para alvejar o tecido de algodão? Justifique sua resposta.

A etapa seguinte à elaboração foi a avaliação do enunciado criado, conforme orientações de Macedo (2002). Durante essa avaliação, percebeu-se que algumas alterações eram necessárias para que a situação representasse um bom recorte da realidade. O texto final, após as correções, foi o seguinte:

O peróxido de hidrogênio é geralmente utilizado para alveamento do algodão em processo de esgotamento. Este processo normalmente se dá à fervura ou em temperaturas acima de 80°C. Num setor de acabamento normalmente há uma caldeira ou outro dispositivo para elevação da temperatura do banho de alveamento. Suponha que você se encontra numa situação tal que disponha de todos os produtos e equipamentos necessários para realizar qualquer tipo de alveamento, mas que não dispõe da caldeira ou seu similar para alcançar a temperatura requerida no alveamento com peróxido em processo de esgotamento. Quais alternativas você propõe para alvejar o tecido de algodão? Justifique e comente as implicações técnicas de suas respostas.

Considerações sobre a primeira situação-problema

Analisando a situação-problema elaborada, pela perspectiva de Meirieu (1998), chegou-se a algumas conclusões:

- ◆ O objetivo da questão é fazer com que o(a) aluno(a) adquira a capacidade de procurar e encontrar alternativas para resolver problemas ligados ao seu trabalho (área têxtil), mais especificamente ligado ao processo de alvejamento de tecidos de algodão. Com isso, o(a) aluno(a) iria adquirir autoconfiança, sentindo-se capaz de resolver problemas reais ligados ao mundo do trabalho;

- ◆ A resolução da tarefa vai requerer pesquisa por parte do(a) aluno(a);

- ◆ Os seguintes materiais serão necessários: livros de tecnologia têxtil para que o(a) aluno(a) possa compreender a aplicabilidade dos alvejantes e suas relações com os diferentes processos de alvejamento; catálogos de produtos auxiliares têxteis, mais especificamente catálogos de produtos para alvejamento de artigos de algodão, onde o(a) aluno(a) irá encontrar diferentes receitas de alvejamento utilizando diferentes alvejantes e processos;

- ◆ Antes de dar quaisquer instruções para os(as) alunos(as), seria adequado tentar resgatar dos(as) mesmos(as) os conhecimentos que eles(as) julgassem necessários para resolver a questão. Em seguida, proceder a seleção dos resultados de forma que as orientações para resolver o problema fossem as seguintes: tentar descobrir porque o peróxido, no processo de esgotamento, só alveja em altas temperaturas; tentar descobrir se existem outros alvejantes que não necessitam de altas temperaturas para alvejar os materiais têxteis; investigar se há outros processos, além do esgotamento, que podem ser usados para alvejar tecidos com peróxido de hidrogênio em temperatura ambiente, e quais os cuidados com estes processos.

Propostas para a avaliação quando na aplicação da primeira situação-problema

Nessa etapa, tentou-se relacionar os indicadores que permitiriam avaliar as respostas dos(as) alunos(as) para a situação-problema elaborada, ou seja, estabelecer critérios de avaliação. Para perceber se os(as) alunos(as) conseguiram interpretar, pesquisar, comparar, relacionar, analisar e propor soluções, foram estabelecidos os seguintes indicadores:

- a) Se o(a) aluno(a) pesquisou e comparou os diferentes processos e alvejantes com foco na temperatura de processo;
- b) Se o(a) aluno(a) conseguiu propor duas soluções (troca de processo e/ou troca de alvejante);
- c) Se o(a) aluno(a) fez menção coerente às propriedades físico-químicas do peróxido que justificam a troca de processo ou de alvejante;
- d) Se o(a) aluno(a) comentou que a troca do peróxido pelo hipoclorito vai requerer cuidados especiais com o maquinário e com a saúde do trabalhador;
- e) Se o(a) aluno(a) foi claro em suas justificativas e comentários.

• **Elaboração da segunda situação-problema**

Uma segunda situação-problema, abordando conteúdos de Química do ensino médio, foi elaborada, tendo em vista que a primeira situação-problema criada era específica da área têxtil. Assim, foi proposto o seguinte enunciado, no contexto do cotidiano, que aborda o conteúdo água e que poderia ser aplicado aos(as) alunos(as) após o estudo das reações químicas:

Numa cidade do interior de Pernambuco, a dona de um pequeno salão de beleza está perdendo clientes por causa da água que utiliza em seu trabalho. É uma crença popular que 'sabão que limpa tem que espumar', mas a água da cidade não permite que os produtos de higiene, tais como sabões, detergentes e xampus espumem. Por conta disso, os clientes, insatisfeitos, estão abandonando o salão, por acharem que os tratamentos de beleza não estão sendo eficientes. Como você explicaria este fenômeno que está ocorrendo com a água da cidade e que proposta viável daria para resolver o problema da dona do salão? Justifique sua resposta.

Diferentemente da primeira questão, não houve necessidade de reestruturar o enunciado. Isso possivelmente ocorreu em virtude da experiência vivenciada na elaboração da primeira situação-problema.

Considerações sobre a segunda situação-problema

Analisando a segunda situação-problema elaborada, pela perspectiva de Meirieu (1998), chegou-se a algumas conclusões:

- ◆ O objetivo da questão é fazer com que o(a) aluno(a) relacione os conhecimentos teóricos sobre água, sais e reações químicas com a vida cotidiana. Com isso, ele(a) iria perceber que os conhecimentos de química adquiridos na escola são úteis para resolver problemas do dia-a-dia;
- ◆ A resolução desta tarefa também vai requerer pesquisa por parte do(a) aluno(a);
- ◆ Os(as) alunos(as) precisariam consultar livros de química inorgânica, por abordarem os diferentes tipos de dureza de água, suas causas e formas de abrandamento, e livros de química do ensino médio, que abordam os conteúdos bases, sais e reações químicas, indispensáveis para a compreensão das reações que explicam a natureza da dureza de água;

♦ Assim como na primeira situação-problema, seria mais adequado tentar resgatar dos(as) alunos(as) os conhecimentos que eles(as) julgassem necessários para resolver a questão. Em seguida, proceder a seleção dos resultados de forma que as orientações para resolver o problema fossem as seguintes: informar aos(as) alunos(as) que a água que possui esta característica de *cortar* sabão chama-se “água dura”; direcioná-los(as) a procurar nos livros de química inorgânica o que caracteriza uma água dura, quais os tipos de dureza e como abrandar a água de acordo com cada tipo de dureza; orientá-los(as) a sugerir uma maneira simples de abrandamento, tendo em vista que a dona do salão, provavelmente, não dispõe de recursos para fazer grandes investimentos, de escala tipicamente industrial.

Propostas para a avaliação quando na aplicação da segunda situação-problema

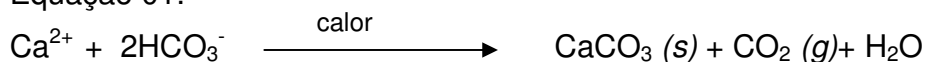
Assim como na primeira questão, tentou-se antever os indicadores que permitiriam avaliar as respostas, ou seja, os critérios de avaliação. Para tanto, cabe aqui fazer uma breve discussão sobre dureza de água, tema da segunda situação-problema. Antes, porém, é válido salientar que a bibliografia consultada foi Mellor (1967), porque esse era o único livro que a escola possuía que abordava o conteúdo dureza de água. Muito embora se trate de uma obra antiga, seus dados, quando confrontados com livros mais modernos, continuam atualizados.

A água que dificilmente forma espuma com o sabão denomina-se água dura. Esta característica deve-se à presença, na água, de substâncias que reagem com o sabão e formam um precipitado insolúvel. A água que contém em solução sais de cálcio ou magnésio, ou de qualquer outro metal que não seja alcalino, ou amônio, comporta-se deste modo. A causa mais comum de dureza é a presença de sais cálcio, geralmente bicarbonatos ou sulfatos, ou ambos.

A dureza da água pode ser temporária (devido à presença de bicarbonatos) ou permanente (devido à presença de substâncias como sulfato de cálcio). No que diz respeito à dureza temporária, esta pode ser eliminada por simples fervura da água.

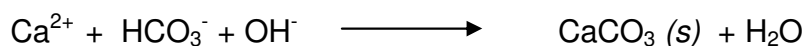
Isto ocorre porque os bicarbonatos são facilmente decompostos pelo calor, formando carbonato normal, que precipita:

Equação 01:



Outra forma de remoção da dureza temporária é acrescentar hidróxido de cálcio, ou leite de cal, como é mais conhecido. Como na reação anterior, é formado carbonato de cálcio:

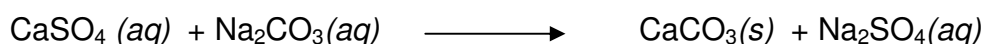
Equação 02:



Vale salientar que o leite de cal é um produto facilmente encontrado em armazéns de construção e de preço bastante acessível. A solução de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é utilizada largamente nas pinturas a cal (caiação).

Quanto à chamada dureza permanente, esta pode ser eliminada pela adição de carbonato de sódio, ou barrilha, como é mais conhecida. Esta precipita o cálcio, ou o magnésio, sob forma de carbonatos insolúveis:

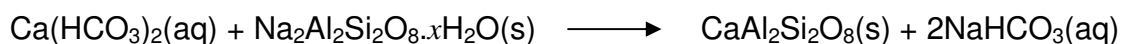
Equação 03:



Um outro processo para amolecimento de água é o denominado *permuta*. Este processo requer um dispositivo, como um filtro, que permite a passagem da água dura através de uma camada de zeólito pulverizado, quer natural ou artificial, denominado comercialmente de *permutita*, obtido pela fundição de uma mistura de areia de quartzo, caulim e soda. Os sais de cálcio e magnésio contidos na água reagem com o zeólito, formando zeólito de cálcio e de magnésio, insolúveis, e um sal

solúvel de sódio (troca iônica). Isto elimina a dureza temporária e a permanente. A reação é a seguinte:

Equação 04:



O processo de troca iônica requer, normalmente, instalação de uma estação de abrandamento de água.

Para perceber se os(as) alunos(as) conseguiram interpretar, pesquisar, comparar, relacionar, analisar e propor soluções, os seguintes indicadores foram estabelecidos:

- a) Se o(a) aluno(a) apresentou uma explicação química para a dureza da água;
- b) Se o(a) aluno(a) mencionou os diferentes tipos de dureza de água e seus abrandamentos específicos;
- c) Se a proposta é viável para a dona do salão, e não uma proposta que seja apenas possível de implantação para uma indústria;
- d) Se o(a) aluno(a) foi claro em sua proposta e justificativa.

3.3.2 As competências dos(as) professores(as) para o trabalho com situações-problema

Seis competências foram elencadas por P3, P5 e pela pesquisadora, como importantes para o trabalho com situações-problema. Observa-se que a maioria das competências elencadas encontra-se na categoria de *conhecimento teórico* (quadro 18). Esse resultado remete a uma necessidade de aprimoramento teórico, que, de

acordo com Hernandez (1998), é normalmente esquecido pelos(as) professores(as) em detrimento da prática.

Quadro 18 – Competências importantes para o(a) professor(a) no trabalho com situações-problema

CATEGORIAS	COMPETÊNCIAS	JUSTIFICATIVA
Conhecimento teórico	1- Conhecimento teórico sobre situações-problema; 2- Conhecimento do conteúdo; 3- Conhecimento das fontes de informações sobre os conteúdos.	1- Por sentir necessidade de consultar as referências de Meirieu (1998) e Macedo (2002) constantemente durante a elaboração das questões; 2- Para antever os critérios de avaliação; 3 - Para poder orientar os(as) alunos(as) nas pesquisas que se fizerem necessárias.

Contextualização	4 - Capacidade de contextualizar os conteúdos de química.	4 – Para atender às orientações de Perrenoud (2000) e Macedo (2002), que foram utilizadas na elaboração das duas situações-problema.
Construção conjunta do conhecimento	5 - Postura de construção conjunta do conhecimento (aluno-professor)	5 - Por se perceber que o(a) aluno(a), na resolução de uma situação-problema, poderá levantar questões desconhecidas pelo professor.
Pré-disposição para a pesquisa	6 - Pré-disposição e organização de tempo para pesquisar	6- Para uma atualização do professor, tanto em termos pedagógicos, quanto científicos.

A competência de contextualizar os conteúdos não está contemplada nas competências propostas por Perrenoud (2000) e Nóvoa (2001). Contudo, a contextualização de conteúdos vem sendo amplamente discutida nos PCN como muito importante para o processo de aprendizagem.

As competências elencadas durante as oficinas, principalmente as duas últimas (postura de construção conjunta do conhecimento e pré-disposição para pesquisar), que se enquadram nas quinta e décima competências propostas por Perrenoud (2000), refletem a necessidade de uma mudança de postura profissional para um plano próximo daquele descrito por Maldaner (2000): professor pesquisador.

De maneira geral, esse(a) novo(a) professor(a) de Química, cujas competências foram aqui propostas, precisa fazer uso de ferramentas didáticas que conduzam à construção do conhecimento científico; estar preparado(a) para conviver com alunos(as) mais ousados(as) e criativos(as); pesquisar e se atualizar para acompanhar o desenvolvimento de seus(uas) alunos(as).

O(a) novo(a) professor(a) também precisaria ser humilde, aberto às intervenções, às críticas e às novas informações que seriam trazidas à sala de aula, não mais apenas pelo(a) professor(a), mas também pelos(as) alunos(as).

3.3.3 Dificuldades encontradas durante o trabalho com situações-problema

Os resultados apontam três dificuldades no trabalho com situações-problema, duas das quais relacionadas à falta de conhecimento teórico (quadro 19).

Quadro 19: Dificuldades atribuídas para o trabalho com situações-problema

CATEGORIAS	DIFICULDADES
Falta de conhecimento teórico	1. Falta de conhecimento sobre as fontes de informação; 2. Falta de conhecimento sobre situações-problema.
Dificuldade em contextualizar	3. Dificuldade de relacionar os conteúdos de Química com o cotidiano dos(as) aluno(as).

Com relação a essas dificuldades, podemos fazer algumas considerações:

1. Os(as) próprios(as) professores(as), muitas vezes, desconhecem as fontes de informação. Isto ficou evidente quando precisamos indicar, com onde encontrar o assunto dureza e abrandamento de água: a princípio julgava-se que os livros de química do ensino médio abordavam este conteúdo; em seguida buscou-se o conteúdo em livros de manutenção de caldeiras e até em livros específicos da área de tecnologia têxtil, para, enfim, lembrarmos que são os livros de Química Inorgânica que tratam desse conteúdo;
2. O desconhecimento da teoria que se refere à elaboração de situações-problema pode minimizar a qualidade do trabalho com essa ferramenta didática. Nessa pesquisa, se não tivéssemos conhecido as definições de situação-problema e as orientações de Meirieu (1998) e Macedo (2002) não teriam sido criados enunciados com o mesmo nível de detalhamento e, principalmente, não teríamos pensado em definir objetivos e antever os critérios de avaliação com foco nas operações mentais que gostariam que os(as) alunos(as) fizessem;

3. No que diz respeito à dificuldade em contextualizar os conteúdos de Química no trabalho com situações-problema observou que, quando a temática já estava inserida em um contexto (1ª situação-problema elaborada) essa dificuldade não foi evidenciada. Porém, na segunda situação-problema, que abordava alguns conteúdos de Química não contextualizados, essa dificuldade foi evidenciada fortemente.

Como essa última foi a maior dificuldade encontrada na elaboração das situações-problema, a pesquisadora pediu que todos tentassem identificar suas causas. Após várias discussões e reflexões, concluímos que a dificuldade pode consistir na falta de hábito que os(as) professores(as) de Química têm de procurar “enxergar a Química por trás da vida”. Concluímos que nós, professores(as) de Química, deveríamos, a todo o momento, questionar-nos sobre a Química que nos cerca. O que há na graxa de sapato que o faz brilhar após um polimento? No vinagre que *corta* a ação da água sanitária? Na acetona que remove esmaltes? Percebemos que, enquanto professores(as), deveríamos buscar constantemente essas respostas, tentando explicar aspectos da vida cotidiana através dos conhecimentos de Química, e não o movimento contrário que tentamos fazer: o de levar a Química para a vida extra-escolar, tentando assim contextualizá-la.

A dificuldade do(a) professor(a) em contextualizar os conteúdos de Química costuma ter reflexo nos(as) alunos(as), que, conseqüentemente, têm a mesma, ou talvez ainda mais, dificuldade. Mello (BRASIL, 1998), relatora das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, comenta, neste documento:

Uma pesquisa recente com jovens de ensino médio, revela que estes não vêem nenhuma relação da Química com suas vidas nem com a sociedade. Como se o iogurte, os produtos de higiene pessoal e limpeza, os agrotóxicos ou as fibras sintéticas de suas roupas fossem questões de outra esfera de conhecimento, divorciadas da química que estudam na escola (DCNEM – BRASIL, 1998, p. 43)

Podemos observar que as dificuldades propostas remetem à necessidade do desenvolvimento de competências de professores(as), elencadas no item 3.3.2 como imprescindíveis para o trabalho com situações-problema, que, muito provavelmente, conforme os resultados, não estão sendo desenvolvidas na formação dos(as) mesmos(as).

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a pesquisa, foi possível observar que professores(as) de formações diversas, tais como bacharelado em física, licenciatura em biologia e matemática, e até mesmo medicina veterinária, estão lecionando Química nas escolas públicas e privadas do município de Paulista, em Pernambuco. Esse dado vem confirmar o que foi levantado por Girard (2004): há um déficit de professores de Química nas escolas públicas e privadas do país. Ainda segundo a autora, esse déficit só tende a aumentar, em virtude da aposentadoria dos(as) professores(as) da ativa e do crescimento da rede de ensino.

Os(as) professores(as) que participaram da pesquisa, em sua maioria, não possuem pós-graduação ou possuem uma pós-graduação em área não relacionada com Química ou Educação. Esse fato nos remete às discussões de Perrenoud (1998), quando este discorre sobre a necessidade da formação contínua para a construção de competências profissionais coerentes com a evolução da profissão de professor(a) e do sistema educativo. Assim, nos parece que os(as) professores(as) que participaram da pesquisa não tiveram a oportunidade de continuar a sua formação profissional, tendo em vista que todos(as) eles(as) alegaram ser importante fazer uma pós-graduação e a maioria expressou o desejo de fazer uma pós-graduação na área de educação.

No que diz respeito às concepções desses(as) professores(as) sobre competências, podemos observar que, de maneira geral, suas concepções têm alguma relação com o referencial teórico que norteia este trabalho. Além disso, observou-se ainda que

alguns deles(as) relacionaram competências à aptidão para executar, o que condiz com a idéia tecnicista de competências (competência é saber fazer), discutida por Saviani (1986).

Em referência ao conceito de situações-problema, ficou evidenciado que os(as) professores(as) percebem que há algo diferente e mais complexo numa situação-problema se comparada a um exercício tradicional. Contudo, os conceitos de situações-problema estudados no aporte teórico deste trabalho são desconhecidos para os(as) docentes, muito embora todos(as) tenham alegado já ter utilizado essa ferramenta didática em sala de aula. Vale salientar ainda, que a maioria dos(as) professores(as) não souberam responder sobre a eficiência das situações-problema como ferramenta capaz de contribuir para a aprendizagem, reforçando o fato de que os(as) mesmos(as) desconhecem essa ferramenta didática.

Um aspecto interessante a ser observado é o fato de que, indistintamente, licenciados(as) ou não, os(as) professores(as) pesquisados(as) apresentaram as mesmas dificuldades em conceituar competências e situações-problema. O que esperávamos dos resultados é que os(as) licenciados(as) demonstrassem menor dificuldade, tendo em vista que, em sua formação universitária, esses temas, mais especificamente as competências, deveriam ser discutidos.

Com relação às competências necessárias para o trabalho com situações-problema, o elenco de competências sugeridas aponta para um(a) professor(a) com perfil diferente daqueles oriundos da educação tradicional (MALDANER, 2000), e esse(a) novo(a) professor(a) de Química, estará apto(a) a utilizar situações-problema como ferramenta didática para ajudar a desenvolver as competências se:

- Conhecer profundamente os conteúdos de Química, além de possuir boa base educacional para sustentar sua atuação pedagógica;

- Conhecer as fontes de informação, para nortear seus alunos(as) em pesquisas;
- Souber contextualizar os conteúdos de Química, buscando, constantemente, explicar fatos relativos à vida real através dos conhecimentos científicos, além de estimular seus alunos(as) a igualmente fazê-lo;
- Tiver uma postura de construção conjunta de conhecimento, sendo humilde e aberto às críticas e intervenções, estando ainda disponível para receber, sem constrangimentos, informações e sugestões vindas de seus(uas) alunos(as);
- Organizar e disponibilizar seu tempo para pesquisar, ou seja, tornar-se um(a) pesquisador(a), para garantir atualização permanente dos conteúdos científicos e temas sociais, que seriam abordados em sala de aula, durante o trabalho com as situações-problema.

Esse perfil de professor(a), traçado durante a intervenção, aponta para um(a) profissional mais humanizado(a) e mais próximo(a) de seus alunos(as). Um(a) “colega de sala” mais experiente, que deveria instigar, assim como os colegas o fazem, a pesquisa e a investigação. Um(a) mediador(a) da aprendizagem, um(a) companheiro(a) de descobertas, como discutido por Perrenoud (2000) e Nóvoa (2001).

Em resposta ao nosso problema de pesquisa, podemos concluir, embasados nos resultados obtidos, que, possivelmente os(as) professores(as) que participaram da investigação ainda não desenvolveram, em sua totalidade, as competências necessárias para o trabalho com situações-problema, tendo em vista que eles(as) demonstraram não conhecer bem os conceitos de competências, inclusive o conceito dos PCN, hoje em dia amplamente discutido no meio acadêmico, assim como o conceito de situação-problema, indispensável para o trabalho com essa ferramenta didática.

Apesar das situações-problema criadas não terem sido aplicadas em sala de aula, o sentimento de todos é de que, se aplicadas, dariam aos(as) alunos(as) maiores oportunidades de aprender os conteúdos de Química: *“Achei essa metodologia boa. Acho que o aluno vai aprender mais se estudar assim.”* ; *“Se a gente trabalhasse sempre assim, eu acho que os alunos aprenderiam mais.”* Aprender de forma mais contextualizada, interdisciplinar, interessante e, conseqüentemente, mais significativa como defende Macedo (2002).

Os resultados obtidos ressaltam a importância da temática e sugerem o desenvolvimento de novas pesquisas envolvendo experimentações com situações-problema. Sendo interessante a aplicação em sala de aula dos dois exemplos aqui criados, para que, cada vez mais, esta ferramenta didática possa ser incorporada às atividades docentes como promotora do desenvolvimento de competências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APARECIDA, B. M. Projeto de aprendizagem colaborativa. In: MORAN, J. M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 2000);

ARAÚJO, M.; CASTRO, E. M. *Manual de engenharia têxtil*. Vol. 2. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Revista Inteface: comunicação, saúde, educação*. V2, 1998. Disponível em: www.interface.org.br/revista2/artigo3.pdf

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. DF, Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Básica: MEC 1998.

BRASIL. *Parâmetros em ação – textos de fundamentação*. Brasília, DF, Secretaria de Educação Fundamental: MEC, 2001.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília, DF, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC, 2002.

BRASIL. *PCN + ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC, 2002.

BRASIL. *Referenciais para formação de professores*. Brasília, DF, Secretaria de Educação Fundamental: 2002. 2ª ed.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

DEMO, P. *Participação é conquista*. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1998.

FOUREZ, G. *A construção das ciências – introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: UNESP, 1995.

GIRARD, G. Há vagas para professores. *Nova Escola*, São Paulo, setembro 2004. p. 24-27.

GORMAN, R. M. *Descobrimo Piaget*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

HERNÁNDEZ, F. A importância de saber como os docentes aprendem. *Pátio Revista Pedagógica*. Porto Alegre. Artes Médicas Sul, fev/abr 1998. p. 8-13
Disponível: <www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/humanos/educacao/patio/patio4.html>

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, L. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. In: PERRENOUD, Philippe. et al. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002. Cap. 5, p. 113-135.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química – professores/pesquisadores*. Ijuí, RS: Unijuí Editora, 2000.

MELLO, G. N. Transposição didática: a mais nobre e complexa tarefa do professor. *Nova Escola*, São Paulo, N° 178, p. 18, dezembro de 2004.

MELLOR, J. W. *Química inorgânica moderna. vol. I*. Porto Alegre: Editora Globo, 1967.

MEIRIEU, P. *Aprender... Sim, mas como?* 7. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

MOREIRA, M. A. *Teorias da aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999. 195 p.

MORRETO, V. P. *Prova – um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

NÓVOA, A. Professor se forma na escola. *Nova Escola*, São Paulo, N° 142, p. 20-22, maio 2001. Disponível em:

http://novaescola.abril.com.br/ed/142_mai01/html/fala_mestre.htm

NÓVOA, A. Entrevista cedida à TVE em 13 de setembro de 2001. Disponível em:

<http://www.tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/default.htm#>

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Competência: uma reflexão sobre o seu sentido. In: OLIVEIRA, V. Q. S. F. (Org.). *O sentido das competências no projeto político pedagógico*. Natal (RN): Editora da UFRN, 2002. p. 11-31.

NUÑEZ, I. B.; SILVA, S. F. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes – reflexões teórico-metodológicas. *Química Nova*, v. 25, n. 6B. São Paulo, nov/dez 2002. p. 1197-1203.

PEREIRA, J. E. D. *Formação de professores – pesquisas, representações e poder*. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2000.

PERRENOUD, P.; LOPRETO, L. *Formação contínua e obrigatoriedade de competências na profissão de professor*. Genebra, 1998. Disponível em http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1998/1998_48.html

PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, P. *10 Novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PERRENOUD, P. *Construindo competências*. *Nova Escola On-line*. Setembro de 2000. Disponível em: <http://www.deb.min-edu.pt/revista/revista4/Entrevista%20com%20Philippe%20Perrenoud.htm>

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In: PERRENOUD, Philippe. et al. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002. Cap. 1, p. 11-33.

PIAGET, J. *A equilibração das estruturas cognitivas - problema central do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

RAMAL, A. C. As mudanças no ensino médio a partir da Lei 9.394/96 e das DCNEM. *Revista Pátio*, Porto Alegre, ano 2, janeiro/março de 1999, p. 13-17.

SANTOS, F. D. F. *Tecnologia de tratamento de água - água para indústria*. São Paulo: Nobel, 1989.

SANTOS, V. T. *Uma abordagem sobre o desenvolvimento de competências no ensino médio de química*. 2003. 66 f. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

SAVIANI, D. *Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política*. São Paulo: Cortez: Autores associados, 1986.

SENAI CERTTEX . *Educação profissional técnica – plano de curso – área têxtil – habilitação: técnico têxtil*. Paulista, SENAI CERTTEX, 2004.

SENAI. DR. PE. *Tecnologia de preparação da área de acabamento*. Recife, SENAI.PE/DITEC/DET, 2001.

SOUZA, Z. R. Pressupostos para a formação por competências. In: OLIVEIRA, V. Q. S. F. (Org.). *O sentido das competências no projeto político pedagógico*. Natal (RN): Editora da UFRN, 2002. p. 51-58.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: FORMULÁRIO DE PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO
Questionário

Nome: _____

Escola: _____

Data: _____ / _____ / _____

- 1) Qual disciplina leciona?
 - 2) Em que rede leciona (pública ou privada)?
 - 3) Quanto tempo possui de experiência profissional como docente?
 - 4) Para quais séries leciona?
 - 5) Qual sua formação?
 - 6) Julga importante fazer alguma pós-graduação? Em qual área?
 - 7) Possui alguma pós-graduação? Qual?
 - 8) O que você entende por competências?
 - 9) Qual o sentido atribuído às competências no contexto dos PCNs para o ensino médio?
 - 10) Quais competências você julga importantes para o professor de Química? Por quê?
 - 11) O que você entende por situação-problema?
 - 12) Você já utilizou situações-problema como tarefa/atividade para seus alunos?
() Sim () Não
- Caso tenha respondido afirmativamente esta questão, responda a questão nº 13. Caso tenha respondido negativamente, favor responder a questão de nº 15.
- 13) Nessa ocasião precisou pesquisar sobre o tema?
() Sim () Não
- Caso tenha respondido afirmativamente esta questão, responda a questão nº 14. Caso tenha respondido negativamente, favor responder a questão de nº 15.
- 14) Que literatura pesquisou sobre o tema?
 - 15) As situações-problema podem levar ao desenvolvimento de competências e à aprendizagem? Justifique.

16) Como podemos avaliar a aprendizagem quando utilizamos situações-problema?

APÊNDICE 2: texto entregue aos professores

QUE PARTICIPARAM DAS OFICINAS

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO
O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS DOS PROFESSORES(AS) DE QUÍMICA NO
TRABALHO COM SITUAÇÕES-PROBLEMA
Mestranda: Débora Maria dos Santos**

Na perspectiva dos PCN, o aprendizado de Química no ensino médio deve possibilitar ao(a) aluno(a) uma compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto a construção de um conhecimento científico com aplicações tecnológicas e implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. O ensino de Química, ainda segundo a ótica dos PCN, deveria fundamentar-se pedagogicamente nas seguintes bases:

- Contextualização, dando significado aos conteúdos e facilitando o estabelecimento de ligações com outras áreas de conhecimento;
- Respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, garantindo ao aluno(a) um tratamento que dê importância a sua formação e aos seus interesses;
- Desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdos do ensino (BRASIL, 2002).

Nesta perspectiva dos PCN, a aprendizagem de Química facilitaria o desenvolvimento de competências e habilidades e priorizaria situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno(a) desenvolver capacidades como analisar e interpretar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões (BRASIL, op. cit.).

A idéia de se ensinar para desenvolver competências adquiriu força no Brasil com a aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, em 1996 e trouxe consigo o desafio de aproximar os conhecimentos adquiridos na escola daqueles necessários à inserção no mundo do trabalho e na sociedade de maneira geral. Em conseqüência, a formação do docente precisa estar igualmente voltada para a formação de competências. Mas o que é competência?

Nos PCN (BRASIL, 2002), encontramos competência como a capacidade de aprender a aprender e a pensar, a relacionar o conhecimento com dados da experiência cotidiana, a dar significado ao

aprendido e a captar o significado do mundo, a fazer a ponte entre teoria e prática, a fundamentar a crítica, a argumentar com base em fatos, a lidar com o sentimento que a aprendizagem desperta.

Para Perrenoud (2002), competência seria a aptidão para enfrentar uma família de situações análogas, mobilizando de uma forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos: saberes, capacidades, microcompetências, informações, valores, atitudes, esquemas de percepção, de avaliação e de raciocínio.

Segundo Ramos (2001, *apud* SANTOS, 2003), competência seria o conjunto de estruturas ou esquemas mentais responsáveis pela dinâmica entre os próprios saberes do indivíduo, construídos mediante experiência, e os saberes já construídos pela humanidade, adquiridos por meio de transposições didáticas.

Para Bar (1999, *apud* NUÑEZ e RAMALHO, 2002), competência é a capacidade de fazer com saber e com consciência sobre as conseqüências desse fazer. Ainda segundo Bar (*op. cit*), toda competência compõe-se de conhecimentos, modos de fazer, valores e responsabilidades pelos resultados feitos.

Souza (2002) entende que competência profissional é a capacidade de colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente de atividades requeridas pela natureza da prática profissional.

Conceitos de situações-problema

Se bem analisarmos os inúmeros fatos que compõem as nossas vidas, veremos que elas próprias são situações-problema. Cada nova etapa de nosso desenvolvimento biológico, afetivo e cognitivo requer de nós a mobilização de diferentes recursos para enfrentar uma nova vida que se apresenta a cada momento. Uma outra verdade é que “só incorporamos um elemento novo em nossas vidas quando este nos ajuda a resolver algum problema” (MEIRIEU, 1998. p. 169). Mas o que são situações-problemas? Segundo Philippe Meirieu, situação-problema:

É uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá ao vencer obstáculos na realização da tarefa. Assim, a produção supõe a aquisição, uma e outra perdendo o seu objetivo de avaliações distintas (MEIRIEU, 1998, p. 192).

Para Lino de Macedo situações-problema:

São fragmentos relacionados com o nosso trabalho, nossa interação com as pessoas, nossa realização de tarefas, nosso enfrentamento de conflitos. Referem-se, pois, a recortes de algo sempre aberto, dinâmico, e, como tal, repetem aquilo que é universal no problemático e fantástico que é a vida, entendida como exercício das funções que a conservam no contexto de suas transformações (MACEDO, 2002, p. 115).

Para Perrenoud (1997, 2000, *apud* MACEDO, 2002), as situações-problema "caracterizam-se por recortes de um domínio complexo, cuja realização implica mobilizar recursos, tomar decisões e ativar esquemas".

Os diferentes autores definem situação-problema sob óticas diferentes: enquanto Perrenoud e Lino de Macedo enfatizam o caráter contextualizador intrínseco às situações-problema, Meirieu volta-se para o trabalho didático que a situação-problema representa e que é, segundo ele, gerador da aprendizagem. Contudo, nas discussões mais aprofundadas tecidas pelos autores sobre o tema, os diferentes caminhos convergem para pontos comuns: as situações-problema devem representar recortes da vida real; devem conter um obstáculo para sua realização, obstáculo este que o aluno seja capaz de transpor, e que, ao transpor, efetue uma aprendizagem efetiva; a situação-problema deve representar um problema tal que propicie ao aluno a mobilização de recursos, tomadas de decisões, escolhas, etc.

Alguns pontos sobre as situações-problema são importantes e devem ser reforçados:

- ◆ As situações-problema são dispositivos ou métodos didáticos elaborados pelo professor com o objetivo de desenvolver competências em seus alunos;
- ◆ Sendo assim, as situações-problema são fictícias;
- ◆ Mesmo fictícias, as situações-problema podem e até devem abordar questões reais e atuais. Esta transposição trará contextualização ao conteúdo e poderá gerar motivação no aprendiz.

Relação em competência e situação-problema

Embasados em Perrenoud (1997, 2000, *apud* MACEDO, 2002), sabemos que competência tem três características: mobilização de recursos, tomada de decisão e saber agir. A resolução de uma situação-problema requer todas essas características e está, portanto, estreitamente vinculada à formação de competência. Uma situação-problema bem elaborada exige do aluno a mobilização de recursos cognitivos e também afetivos; exige também julgamento, análise, avaliação para que seja tomada a decisão mais apropriada; e exige, por fim, habilidades ligadas ao saber agir. Essas habilidades, somadas às competências, precisam ser articuladas pela escola, mais especificamente pelo professor(a), que poderá, para isso, utilizar situações-problema como forma de desenvolver competências em seus alunos.

Outra característica relevante em uma situação-problema, segundo Lino de Macedo (2002), é a presença sempre do desejo de resolver, a intenção de alcançar bons resultados, muito embora nem sempre estes últimos sejam os esperados. Ou seja, uma situação-problema continua existindo mesmo após sua resolução, o que realça seu caráter dinâmico e construtivo: como aprender com os erros? Como melhorar? Além do mais, a situação-problema se expressa muito mais como uma intenção, um projeto, e não como condição, o que gera, em tese, constante motivação. O estudo se dá tomando como base situações concretas, o que permite ao(a) aluno(a) formular hipóteses e conjecturas, além de encararem a situação-problema como um enigma a ser resolvido. Uma “pedagogia do problema”, assim denominada por Meirieu (1998), vê a existência de um problema a ser resolvido e, ao mesmo tempo, da impossibilidade de resolver o problema sem aprender.

No início das atividades para resolução do problema os(as) alunos(as) não dispõem de meios adequados para resolver a situação, ou seja, encontrar a solução buscada. Por isso a situação gera aprendizado: o que temos que fazer? Por onde vamos começar? Onde devemos procurar informações? A quem devemos recorrer? O que podemos melhorar? Para Macedo:

Uma situação-problema, como situação de aprendizagem, coloca um desafio intelectual, algo a ser superado. Ela pede antecipação dos resultados, planejamento, correr riscos, portanto, reflexão, tematização, disputa, enfrentamento de conflitos, tensões, paradoxos, alternativas diversificadas ou argumentações (MACEDO, 2002, p. 120)

Para Meirieu (1998), para gerar o aprendizado desejado, ao se deparar com a situação-problema, o(a) aluno(a) deve encontrar um obstáculo, uma restrição e, graças a estas restrições, o sujeito não pode realizar a tarefa sem aprender. Ou seja, em uma situação-problema, o objetivo principal pedagógico está no obstáculo a vencer e não na tarefa em si.

Observa-se que a resolução de uma situação-problema não se dá na imparcialidade: quem a resolve precisa fazer algum juízo de valor, optar por uma direção, uma lógica, social, histórica, educacional, profissional, científica ou mesmo amorosa. Resolver, então, uma situação-problema exige muito mais que conhecer: exige saber agir, tomando como base os conhecimentos pré-construídos.

Vê-se, após estas discussões, que uma situação-problema pode ser uma boa ferramenta pedagógica, usada pelo professor, para desenvolver competências em seus alunos. Sendo assim, mediante nossa proposta com este trabalho, cabe discutir alguns aspectos sobre a elaboração de uma situação-problema.

Elaboração de situações-problema

Elaborar uma situação-problema não é uma tarefa muito simples. No entanto, alguns pontos norteadores levantados por Meirieu (1998) poderiam ajudar o(a) professor(a) nesta tarefa. Segundo Meirieu (1998), antes de começar a elaborar a situação-problema, o professor(a) deveria se perguntar:

1. Qual é o meu objetivo? O que quero fazer com que o(a) aluno(a) adquira e que represente um patamar de progresso importante?
2. Que tarefa posso propor que requeira, para ser realizada, o acesso a este objetivo (comunicação, reconstituição, enigma, ajuste, resolução, etc.)?
3. Que dispositivo devo instalar para que a atividade mental permita, na realização da tarefa, o acesso ao objetivo?
 - Que materiais, instrumentos, documentos devo reunir?
 - Que instruções devo dar para que os(as) alunos(as) tratem os materiais para cumprir a tarefa?
 - Que exigências devem ser introduzidas para impedir que os sujeitos evitem a própria aprendizagem?
4. Quais atividades posso propor que me permitam a negociação, com os alunos(as), de diferentes estratégias, como variar os instrumentos, procedimentos, níveis de orientação, modalidade e reagrupamento?

Macedo (2002) também faz algumas sugestões para ajudar os(as) professores(as) a avaliarem as situações-problema elaboradas por eles:

1. O enunciado cria um contexto ou circunstância que confere ao item uma autonomia, no sentido de ser um bom recorte ou situação-problema?
2. A tarefa a ser realizada está bem caracterizada?
3. É possível realizar a tarefa nos limites espaciais e temporais aceitos ou determinados na prova?
4. As alternativas estão bem formuladas e criam obstáculos que convidam à reflexão do(a) aluno(a) e expressam diferentes graus de articulação entre o enunciado e a alternativa que melhor define a resolução do problema proposto?
5. A questão requer tomada de decisão em um contexto de problemas, na perspectiva de uma pessoa humana (e não de uma máquina)?
6. As questões se expressam em um contexto de dilema, ou seja, em que a pessoa deve posicionar-se, julgar, interpretar?
7. A questão compromete-se com uma resposta e essa resposta, mesmo num contexto de simulação, projeta-se para uma situação da vida real?

Para Macedo:

Uma boa questão deve propor um percurso entre uma situação de partida, que corresponde à proposição do enunciado, até um ponto de chegada, que corresponde à escolha da alternativa, suposta pelo avaliado como a que melhor representa a resposta correta (MACEDO, 2002, p. 122).

Um dos grandes desafios para o professor, na oportunidade de elaborar uma situação-problema, é fazer a transposição dos fatos reais para o contexto de uma situação de aprendizagem, com foco na disciplina que se quer trabalhar (neste caso, a Química). Esperamos que, no desenrolar das atividades previstas neste projeto, possamos nos aprofundar neste ponto e aprender, em conjunto com os colegas, como realizar, com qualidade, esta transposição.

3. Dispositivos de avaliação utilizados pelo(a) professor(a) quando na utilização de situações-problema

A utilização de situações-problema pelo(a) professor(a) requer deste(a) a utilização de formas diferentes de avaliação. Meirieu (1998) propõe a existência de três tipos de avaliação no decorrer de uma situação-problema:

1 - Avaliação diagnóstica

Seria a avaliação das capacidades anteriores dos(as) alunos(as). Esta avaliação possibilitaria ao(a) professor(a) a escolha do objetivo do problema, das instruções necessárias à resolução do mesmo e dos materiais a serem consultados ou utilizados pelos(as) alunos(as). Segundo Morreto (2003), durante esta avaliação, o(a) professor(a) precisará: definir com clareza seus objetivos de ensino, conhecer psicossocialmente e cognitivamente seus alunos, escolher estratégias adequadas, saber perguntar, no sentido de estabelecer uma linguagem apropriada que alcance o(a) aluno(a) e que desperte nesses(as) o interesse pela resolução da questão. Esta avaliação é de suma importância, pois o professor “precisa garantir ao aluno a possibilidade de realizar a tarefa e de vencer os obstáculos fazendo com que as instruções sejam utilizadas nos materiais, aplicando as capacidades e competências que, entrando em interação, devem permitir a aquisição” (MEIRIEU, 1998. p. 179).

O(a) professor(a) deve ainda, segundo Perrenoud (2000), conceber e administrar situações-problema ajustadas ao nível e as possibilidades dos(as) alunos(as), porque eles não abordam as situações com os mesmos recursos e não encontram as mesmas dificuldades. Essa é uma tarefa difícil, tendo em vista que não é fácil prever com alto grau de acerto o nível de dificuldade da tarefa, já que esta dependerá da dinâmica e da estratégia montada pelos(as) alunos(as). Para tentar administrar a heterogeneidade, Perrenoud (2000, *ibidem*) recomenda a escolha de situações que fiquem no nível médio da turma, para evitar que se formem grupos de privilegiados.

2 - Avaliação formativa

Aconteceria durante a resolução da situação-problema. Seria a intervenção do(a) professor(a) visando reforçar a estrutura do problema, relembrar instruções, apontar desvios, propor atividades intermediárias, aliviar o trabalho através de suportes facilitadores, etc. Esta avaliação, durante a realização do trabalho, será realmente formativa se “contribuir para a identificação dos procedimentos eficazes e para uma formalização suficiente dos mesmos para facilitar a sua realização” (MEIRIEU, 1998. p. 180).

3 - Avaliação somativa

Segundo Meirieu (1998), é preciso avaliar a aquisição do conhecimento pelo aluno, ou seja, avaliar não o projeto mas o objetivo. Esta avaliação somativa pode ser realizada mediante apresentação de relatórios ou mesmo através de verbalização do(a) aluno(a) e, quando na análise das respostas destas avaliações, o(a) professor(a) deve ter a competência de verificar se o(a) aluno(a) realizou operações que produziram novas informações, que confirmaram ou resolveram o que estava sendo proposto. Essas operações são, por exemplo: interpretar, analisar, comparar. Uma das importantes competências do(a) professor(a) neste trabalho de avaliação é a de antever os indicadores que lhe permitirão observar se os(as) alunos(as) realizaram estas operações. A avaliação somativa servirá, também, para julgar a eficácia da própria situação-problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília, DF, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC 2002.

BRASIL. *PCN + ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC, 2002.

MACEDO, L. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. In: PERRENOUD, Philippe. et al. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002. Cap. 5, p. 113-135.

MEIRIEU, P. *Aprender... Sim, mas como?* 7. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

MORRETO, V. P. *Prova – um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Competência: uma reflexão sobre o seu sentido. In: OLIVEIRA, V. Q. S. F. (Org.). *O sentido das competências no projeto político pedagógico*. Natal (RN): Editora da UFRN, 2002. p. 11-31.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. In: PERRENOUD, Philippe. et al. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002. Cap. 1, p. 11-33.

PERRENOUD, P. Construindo competências. *Nova Escola On-line*. Setembro de 2000. Disponível em:

<http://www.deb.min-edu.pt/revista/revista4/Entrevista%20com%20Philippe%20Perrenoud.htm>

Acesso em: 03 jul. 2003.

SANTOS, V. T. *Uma abordagem sobre o desenvolvimento de competências no ensino médio de química*. 2003. 66 f. Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

SOUZA, Z. R. Pressupostos para a formação por competências. In: OLIVEIRA, V. Q. S. F. (Org.). *O sentido das competências no projeto político pedagógico*. Natal (RN): Editora da UFRN, 2002. p. 51-58.

APÊNDICE 3: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DO ARTIGO

A revista **Investigações em Ensino de Ciências** é uma revista voltada exclusivamente para a pesquisa em ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais quando forem enfocadas de maneira integrada). Somente são aceitos para publicação artigos de: 1) investigação em ensino/aprendizagem de ciências, propriamente ditos; 2) revisão da literatura em uma certa área de pesquisa em ensino/aprendizagem de ciências; 3) fundamentação teórica com implicações claras para a investigação em ensino de ciências; 4) metodologia da pesquisa educacional com relevância direta para a investigação em ensino de ciências; 5) crítica (ou defesa) e comentários sobre artigos publicados na própria revista.

Todos os artigos são arbitrados às cegas por pelo menos dois pesquisadores experientes em ensino de ciências. São considerados para arbitragem artigos de qualquer orientação teórica e metodológica, enfocando qualquer aspecto do ensino/aprendizagem de ciências, com o entendimento de que são originais e que não estão sendo submetidos à publicação em outras revistas. São apreciados trabalhos em português, espanhol ou inglês; os que forem aceitos serão publicados na língua original sem traduções. A frequência inicial é de três números por ano, em abril, agosto e dezembro. O apoio é do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. A distribuição é, principalmente, eletrônica, via World Wide Web, ou em disquete. Salvo indicação em contrário, é permitida a reprodução de qualquer artigo publicado em *Investigações em Ensino de Ciências*, para uso pessoal e instrucional. A submissão de artigos à publicação pode ser feita ao Editor em três vias impressas; na folha de rosto deverão constar título, nome(s) do(s)/da(s) autor(es)/autora(s), afiliação institucional e resumo no idioma original; a partir da segunda folha, não deverão aparecer dados que permitam identificar o(s) autor(es)/autora(s), inclusive referências (i.e., autocitações deverão ser omitidas no manuscrito e incorporadas somente após a aceitação do trabalho). Manuscritos que não seguirem estas orientações serão devolvidos. Endereço para

remessa de artigos: M.A. Moreira, Instituto de Física, UFRGS; Caixa Postal 15051,
Campus do Vale; 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil.

APÊNDICE 4: ARTIGO

AS COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS AO PROFESSOR DE QUÍMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

