

# OS PROFESSORES DE QUÍMICA E O USO DO COMPUTADOR EM SALA DE AULA: DISCUSSÃO DE UM PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

## Chemistry teachers and the use of computers in the classroom: discussions about a process of in-service teacher training

Wanderlei Sebastião Gabini<sup>1</sup>  
Renato Eugênio da Silva Diniz<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente artigo discute estratégias utilizadas em um processo de formação continuada que se destina a promover a inserção da informática nas aulas de Química, organizado com base na racionalidade prática e na reflexão crítica sobre o trabalho docente. Esse processo envolveu professores de escolas estaduais localizadas na região de Jaú (SP) e utilizou a educação a distância como recurso para mediar os períodos entre os encontros presenciais. As estratégias selecionadas para discussão neste artigo, dentre as utilizadas no processo de formação, são: a elaboração de material didático e o desenvolvimento de aulas nas Salas Ambiente de Informática das escolas. Tais propostas se revelaram importantes por considerarem o professor como autor dos recursos didáticos para trabalho em sala de aula, e o contexto escolar como subsídio à própria ação de formação.

Palavras-chave: Formação continuada de professores. Ensino de Química. Informática.

**Abstract:** This article discusses strategies used in a process of in-service teacher training which aims to promote the insertion of Information and Communication Technologies (ICT) in Chemistry, classes organized on the basis of practical thinking and critical reflection on the teaching. This process has involved teachers in state public schools in the region of Jaú (SP) and has used Distance Education as a resource to mediate in the periods between meetings. The strategies selected for discussion in this article, among those used in the process of in-service teacher training, are the elaboration of learning materials as well as working with students in the Computer Lab of the schools. These proposals have shown up as important features for consideration: the teacher as the author of learning resources for the work in the classroom, along with the school context as a subsidy for the process of in-service teacher training itself.

Keywords: In-service teacher training. Chemistry teaching. Information and Communication Technologies (ICT).

---

<sup>1</sup> Químico. Doutor em Educação para a Ciência. Docente, Fundação Educacional Dr. Raul Bauab. Jaú, SP. <wgabini@uol.com.br>

<sup>2</sup> Biólogo. Doutor em Educação (Didática). Docente, Departamento de Educação, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (IBB/Unesp). Botucatu, SP. <rdiniz@ibb.unesp.br>

<sup>1</sup> Rua Tenente Navarro, n. 642  
Centro - Jaú, SP  
17.207-310

## Introdução e referenciais teóricos

O espaço escolar possui peculiaridades que somente podem ser sentidas quando são vivenciadas. As situações com as quais o professor se depara em sala de aula e sua interação com outras instâncias são caracterizadas pela complexidade. A escola não tem como manter-se alheia ao contexto social, econômico, político, bem como aos avanços tecnológicos experimentados pela sociedade atual. As crianças e jovens que ela recebe revelam as condições verdadeiras do mundo em que a instituição está inserida, e isso não pode ser desconsiderado.

Ao abordar a complexidade, Morin (2005) destaca que, para assumir a coerência, é preciso admitir a diversidade, bem como compreendê-la. Segundo ele, o desafio da diversidade está no duplo desafio da religação e da incerteza. Trata-se de religar aquilo que era considerado separado e possibilitar que as certezas consigam interagir com as incertezas. De acordo com o que discute, “a ciência reconheceu oficiosamente este desafio da complexidade que hoje penetra no conhecimento científico, embora não seja ainda reconhecido oficialmente” (MORIN, 2005, p. 64).

Em seu trabalho diário nas salas de aula, os professores se deparam com situações diversas para as quais devem encontrar uma solução imediata. As decisões que irão tomar diante das dificuldades de aprendizagem, dos aspectos da interação do grupo e de questões individuais determinarão o sucesso, ou não, no tratamento desses entraves. Para tal, necessitam mobilizar seus conhecimentos teóricos, formativos e aqueles que a experiência aponta. Logo, saber olhar para esses acontecimentos do cotidiano da escola, perceber suas especificidades, suas particularidades, discutir e refletir junto a todos os que atuam no espaço escolar são características essenciais para o professor.

Imbernón (2004) discute essa necessidade quando aponta que a prática educativa é pessoal e contextual e que não há problemas genéricos. Há, sim, situações problemáticas em determinado contexto prático, exigindo o estudo das mesmas. Se o futuro professor não tem contato com a realidade escolar desde momentos iniciais de sua formação, não tem elementos suficientes para refletir sobre a proposta educacional do sistema no qual irá atuar. Como consequência, pode experimentar a frustração, e dessa frustração pode vir o abandono da profissão.

No que diz respeito à formação inicial, Imbernón (2004 p. 63) destaca algumas características essenciais que devem ser observadas nesse processo.

Essa formação, que confere o conhecimento profissional básico, deve permitir trabalhar em uma educação do futuro, o que torna necessário repensar tanto os conteúdos da formação como a metodologia com que estes são transmitidos, já que o modelo aplicado (planejamento, estratégias, recursos, hábitos e atitudes...) pelos formadores dos professores atua também como uma espécie de “currículo oculto” da metodologia. Ou seja, os modelos com os quais o futuro professor ou professora aprende perpetuam-se com o exercício de sua profissão docente já que esses modelos se convertem, até de maneira involuntária, em pauta de sua atuação.

Os conhecimentos desenvolvidos durante a formação inicial são, inúmeras vezes, colocados em xeque quando o professor se vê atuando em uma sala de aula, frente a situações

que ele não vivenciou. Pode ser que ele tenha visto, observado, mas somente no momento em que ele for responsável direto por uma sala de aula é que irá estabelecer vínculos que o tornarão um profissional.

Notamos que, quando são oferecidas possibilidades de cursos de formação continuada, os professores acabam entre duas situações: querem conhecer saídas para o imprevisível da sala de aula e, ao mesmo tempo, não se sentem familiarizados com o que lhes é apresentado. Não são poucas as críticas quanto à não existência de relação entre o que é ofertado nesses cursos e aquilo que se vivencia no cotidiano escolar, nas interações ou nas situações em que se estabelece contato com os alunos. Por diversas vezes, ouvimos de professores que as instituições universitárias, incluindo as de boa tradição e com cursos de licenciatura, não conseguem chegar até os professores.

De acordo com Nóvoa (1992, p. 25), “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal”. Ele destaca a importância de se investir na pessoa do professor e de valorizar os saberes que vêm da experiência. Aponta, ainda, que o diálogo entre professores é essencial para que os saberes emergidos da prática profissional sejam consolidados e, também, fortalecidos os valores da profissão docente.

Ao discutir a formação de professores, Maldaner (2003) aponta que os resultados obtidos com programas de aperfeiçoamento não são suficientemente satisfatórios em sala de aula. Destaca o tratamento de “consumidores de produtos”, que acaba sendo dispensado aos professores e, com isso, esses programas não se alinham às exigências para uma reformulação da prática docente. Por outro lado, reconhece que a formação continuada é uma necessidade inerente à prática pedagógica, uma vez que a formação inicial não consegue atender às crescentes exigências impostas à escola.

Em relação à formação continuada de professores de Química, Schnetzler (2002) apresenta razões para incentivar tais ações. Destaca a necessidade do aprimoramento profissional docente, valendo-se da reflexão crítica sobre a prática pedagógica, inclusive no ambiente coletivo de trabalho, bem como a importância de reduzir distâncias entre o que as pesquisas em ensino de Química apresentam e a real utilização desses resultados em sala de aula, preenchendo as lacunas referentes à formação inicial do futuro professor. Em relação à utilização das contribuições das pesquisas para o trabalho em sala de aula, aponta a importância de o professor se colocar como pesquisador de sua prática docente para um aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem.

Ao mesmo tempo em que destaca as razões abordadas, aponta alguns alertas quanto a essas ações. O primeiro trata das bandeiras de professor reflexivo e professor pesquisador da sua prática, vistas apenas como “jargões” que podem ser ou estão sendo usados para mascarar o modelo da racionalidade técnica, considerando o professor como simples executor de idéias pensadas por outros. Outro alerta diz respeito ao fato de que não basta instituir processos de formação continuada no ambiente escolar, por meio de parcerias entre professores da educação básica e das universidades se, de fato, as ações não partirem das experiências que os professores vivem em seu cotidiano.

Mizukami et al. (2003) reforçam que o modelo da racionalidade técnica não consegue suprir as necessidades da formação docente e consideram que o da racionalidade prática pode

colaborar para que se lide melhor com os desafios das situações problemáticas, por meio de “uma prática reflexiva competente” (MIZUKAMI et al. 2003, p. 12). Para eles, ‘aprender a ser professor’ não é uma tarefa que possa ser encerrada com estudos de conteúdos e técnicas para transmiti-los. Além de conhecimentos, é necessário se trabalharem atitudes.

Julgamos que a formação alicerçada pela reflexão sobre a prática docente permite articular as situações de sala de aula com a tomada de decisões. Os diferentes estágios da reflexão propostos por Schön (1992) - na ação, sobre-a-ação, sobre a reflexão-na-ação - possibilitam a percepção de dificuldades, a revisão de rumos, além da reformulação de estratégias e atividades. Consideramos que a reflexão não é um elemento ligado à espontaneidade; ela se concretiza, de fato, com base na análise das situações vivenciadas.

De acordo com Libâneo (2006, p. 94), “a profissão de professor combina sistematicamente elementos teóricos com situações práticas reais”, o que coloca esse ponto como marcante nos estudos sobre formação docente. Para o autor, “tratar a prática como uma atividade formadora” é um ponto central em processos formativos, uma vez que “traz consequências decisivas para a formação profissional”.

Outro aspecto relacionado a processos de formação continuada, e que foi objeto da pesquisa aqui debatida, diz respeito ao uso das novas tecnologias, em especial a informática. A possibilidade de refletir e discutir com outros docentes, com fundamento em abordagens teóricas a respeito da inserção desse recurso em atividades de sala de aula, poderá proporcionar segurança ao professor quando ele se colocar frente a essa atuação pedagógica que foge dos convencionais giz e lousa. Almeida (2007, p. 160), a esse respeito, destaca

a importância de analisar essa incorporação nas ações de formação dos educadores, criando situações e cenários que favoreçam vivências de integração das tecnologias, reflexão sobre elas e recontextualização em outras atividades de formação com outros aprendizes (professores ou alunos).

Assmann (2005) diz que mais que uma simples disponibilização da informação, é fundamental que aconteça o desencadeamento de um vasto e contínuo processo de aprendizagem. Segundo o autor, as possibilidades cognitivas são multiplicadas com as novas tecnologias, e isso precisa ser aproveitado ao máximo. Os recursos tecnológicos computacionais não são instrumentos que podem dispensar a ação fundamental dos sujeitos que os utilizam, conforme salienta. Ainda, segundo Assmann (2005, p. 11), o papel principal na aprendizagem sempre caberá à “paixão humana pelo estudo e pela experiência de aprendizado”. A função do recurso tecnológico será a de auxiliar nessa dinâmica do aprender.

A escola deve adaptar-se e abrir-se para as possibilidades geradas pelas tecnologias, não ignorando ou desafiando essa presença atual, o que provocaria um distanciamento do ensino desenvolvido e as novas linguagens. Contudo, reforça-se a importância de não agir de forma acrítica e alienada em relação aos recursos. O potencial das tecnologias digitais no contexto educacional determina oportunidades adicionais aos alunos, ampliando os limites da sala de aula. A contribuição que os recursos tecnológicos, em especial a informática, têm trazido ao ensino de Química, por exemplo, por meio das simulações, pode colaborar para a reversão de uma situação de afastamento desenvolvida por parte dos alunos em relação ao monólogo do professor treinando macetes e dicas de como decorar fórmulas e nomes de substâncias.

Os resultados positivos do uso da informática no espaço escolar apresentam relação direta com o nível de interatividade estabelecido entre os alunos e as informações contidas nos recursos trabalhados (softwares, internet). O uso do computador como um recurso didático à ação do professor em sala de aula, visando enriquecer as situações de aprendizagem e elaboração do saber, pode colaborar para que esse conhecimento adquira um grau maior de significação. Porém, para que tal realidade se efetive, é essencial perceber que “se as ações do usuário não forem correspondidas satisfatoriamente pela configuração do programa, a aprendizagem tende a igualar-se às situações didáticas sem o uso da informática” (PAIS, 2002, p. 144).

A evolução e as possibilidades de acesso às tecnologias aumentaram consideravelmente nos últimos anos, e uma tendência que se firmou, a partir desse avanço, foi a educação a distância. Consolidada graças à popularização da Internet, que conectou as pessoas e o mundo, essa modalidade de ensino não é guiada pela tecnologia por si própria, ou seja, são os professores os agentes que podem desenvolver as atividades relacionadas à EAD. Por intermédio dela, as barreiras ligadas às dificuldades de envolver sujeitos geograficamente distantes podem ser amenizadas, e passam a ser estabelecidos novos contornos para os processos de formação.

O processo formativo em questão teve como objetivo analisar e compreender o desenvolvimento de uma ação de formação continuada, destinada a promover a inserção da informática nas aulas de Química, pautada na racionalidade prática, na reflexão crítica e mediada pela educação a distância. Segundo Valente (2003, p. 17), ao integrar a EAD e atividades de formação de professores, debate-se o “estar junto virtual” como uma abordagem possível para tais atividades. Para ele, o “estar junto virtual envolve o acompanhamento e assessoramento constante do aprendiz no sentido de poder entender o que ele faz, para ser capaz de propor desafios e auxiliá-lo na atribuição de significado ao que está realizando e, assim, construindo novos conhecimentos”.

Reforçamos o papel fundamental da EAD, via ambiente virtual de aprendizagem, com ferramentas como fórum e chat, em discussões promovidas pelo grupo de professores nos períodos entre encontros presenciais; porém, neste artigo, analisaremos apenas duas, consideradas prioritárias, dentre as estratégias utilizadas nessa ação de formação. Com base nas considerações feitas a respeito do cotidiano escolar, da formação inicial e da formação continuada, tomaremos para estudo a elaboração de material didático e o desenvolvimento de aulas nas Salas Ambiente de Informática (SAI) das escolas, analisando-as em relação às contribuições trazidas ao processo formativo.

## Metodologia

As estratégias escolhidas para abordagem no presente trabalho constituem elementos vivenciados em uma pesquisa de doutorado, desenvolvida com base em uma ação de formação continuada trabalhada em dois momentos. O primeiro foi referente a uma orientação técnica acontecida no segundo semestre de 2006 por meio de cinco encontros presenciais de oito horas cada um. O segundo, relativo a um curso realizado no primeiro semestre de 2007 e dividido em cinco encontros presenciais de quatro horas cada. Ambas as etapas tiveram um projeto elaborado e submetido à aprovação da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), órgão da Secretaria Estadual da Educação de São Paulo. O público-alvo foi constituído por professores de Química de escolas públicas estaduais da região de Jaú (SP).

Uma caracterização desse grupo docente revelou aspectos gerais do perfil dos profissionais da região: a jornada de trabalho é normalmente elevada (acima de vinte e cinco aulas semanais), com atuação em escolas particulares e/ou municipais, além das estaduais; o tempo de magistério é bastante variável, havendo professores que concluíram recentemente a licenciatura e outros com mais de vinte anos de profissão; praticamente metade dos docentes é titular de cargo e, os demais, admitidos em caráter temporário; lecionam outras disciplinas, além de Química (dezoito, entre os quarenta e dois envolvidos no processo de formação); o número de professores habilitados, com licenciatura em Química, é bastante significativo; a universidade particular tem colocado esses profissionais no mercado de trabalho em número mais expressivo que a pública; a formação continuada é um recurso presente na vida dos professores, uma vez que trinta deles frequentaram cursos após o término da graduação.

Os encontros aconteceram no Centro de Capacitações da Diretoria de Ensino de Jaú, local com salas de estudo e de computadores. Para o primeiro momento, todas as escolas contaram com professores inscritos. No segundo semestre de 2006, havia quarenta e oito professores atuando na disciplina de Química na região de abrangência dessa Diretoria de Ensino e trinta e seis deles estavam inscritos. Para o curso, os 22 inscritos representaram vinte e oito escolas, do total de trinta e seis, e de um contexto de 44 professores lecionando Química. Em relação à porcentagem de escolas envolvidas em cada etapa, tem-se: 100% das escolas representadas nas inscrições da Orientação Técnica e 78% do Curso.

Tanto a orientação técnica quanto o curso tiveram uma parte presencial e uma parte à distância, uma vez que havia um ambiente virtual de aprendizagem, com diversas ferramentas disponíveis, fazendo a ligação entre os encontros presenciais. Para os fóruns e chats buscou-se privilegiar temas relacionados com o ensino de química, com as tecnologias educacionais e com a formação e trabalho docentes. Para esse propósito, trabalhou-se com artigos sobre tais temas, elaborados por autores reconhecidos graças a suas contribuições, além de reportagens de revistas da área de educação, capítulos de livros, trechos de documentos oficiais (como os Parâmetros Curriculares Nacionais), o que possibilitou agregar aspectos teóricos às discussões.

A coleta de dados aconteceu a partir de instrumentos como: questionário de entrada, definindo características gerais dos participantes, avaliações de softwares, de objetos de aprendizagem e de sites relacionados ao ensino de química, planos de aula para atividades com os alunos na Sala Ambiente de Informática das escolas, relatórios dessas aulas, participações em fóruns e chats, criação de material didático, propostas de trabalho com exercícios sobre química aliados ao uso da informática, bem como avaliações de alunos sobre as aulas e questionários de encerramento dos encontros.

Na apresentação dos dados para discussão, trataremos os professores por numeração (Prof. 01, Prof. 02, ...), atribuída aleatoriamente. As colocações de alunos e de diretores de escola serão apresentadas com as referências Diretor da Escola I ou aluno da Escola I, por exemplo. Reforçamos que, no presente artigo, focalizaremos apenas duas das estratégias desenvolvidas durante a ação de formação continuada, discutindo-as pela maneira como foram trabalhadas e pelo olhar das pessoas envolvidas ao vivenciá-las.

A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa, uma vez que essa abordagem apresenta um “nível de realidade que não pode ser quantificado”, como aponta Minayo (2002, p. 21). Segundo Chizzotti (2006), a expressão qualitativo implica “uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significa-

dos visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível” (p. 26). A pesquisa qualitativa procura encontrar o sentido de um determinado fenômeno e interpretar significados que as pessoas atribuem a ele.

### Resultados e discussão

A primeira estratégia a ser apresentada envolveu a elaboração de material didático. Tal atividade tinha como propósito possibilitar, ao professor, a produção de páginas virtuais nas quais o uso de links e de recursos visuais iria fundir-se com o conhecimento químico abordado em cada tema. Além desse aspecto, acreditava-se que o professor teria condições de valer-se desse recurso para criar novas situações didáticas em seu cotidiano, envolvendo qualquer outro tema que necessitasse trabalhar com seus alunos.

A idéia era que o professor assumisse o exercício da pesquisa na elaboração de materiais, com o compromisso de produzir algo que tivesse coerência e fosse aplicável junto a seus alunos, em sua realidade de sala de aula e escola. Demo (2006, p. 119) afirma que “o aluno só terá texto próprio se o professor tiver também”, referindo-se à elaboração de materiais didáticos próprios. Os docentes dividiram-se em grupos de dois ou três participantes e escolheram o tema a ser desenvolvido.

Para essa atividade, foi apresentado, como possibilidade de uso, o programa COMPOSER, incluso no navegador Netscape. Cada grupo, entretanto, era livre para escolher qualquer outro recurso que conhecesse e que servisse para esse mesmo propósito. No último encontro do curso, as produções dos professores foram socializadas, com apresentação do grupo responsável aos demais e, depois, reunidas em um cd entregue a cada participante.

Com a atividade de produção de material didático, buscou-se trazer para as mãos dos professores a possibilidade de trabalhar com recursos legitimados por eles próprios, uma vez que, em muitas situações, sentem-se à parte e forçados a consumir aquilo que é pensado e desenvolvido por outras pessoas. Não se está desconsiderando a qualidade de outros materiais que podem auxiliar a ação docente, porém percebe-se que os professores não sentem proximidade entre muitos desses materiais e o seu dia-a-dia. Criticam diversos deles e acabam por rejeitá-los. Os professores tiveram a possibilidade de conhecer um novo formato para elaboração de suas aulas, de experimentar a criação em conjunto com outros docentes, bem como desenvolver um material de acordo com o tema e a série para a qual julgavam mais adequada a utilização.

A proposta foi a de criação de uma espécie de página de internet com links servindo como esclarecimento de determinados tópicos ou conceitos. Dessa forma haveria que se ter cuidado e atenção para o público a que estariam falando e o que estariam desenvolvendo, respeitando os conhecimentos químicos envolvidos. Algumas colocações quanto a essa proposta são apresentadas a seguir.

*“Podemos aprender a trabalhar com um novo programa, o que amplia nossos conhecimentos, além de termos em mãos uma ferramenta que poderá ser utilizada nas próximas aulas”.* (Profa. 18)

*“Depois de ‘apanbar’ muito e pesquisar bastante, acho que consegui montar uma simples página, pelo menos pude ter idéia de como ela é construída”.* (Profa. 05)

*“A montagem do trabalho parecia uma missão impossível, mas aos poucos tudo foi se juntando e ficou ótimo. Foi algo inovador para mim”.* (Profa. 04)

*“Apesar da falta de habilidade na área de informática, foi muito importante a execução desse trabalho para conhecer os recursos que podemos utilizar”.* (Profa. 07)

*“Muito legal. Um desafio com o novo. Acredito que seja isso que temos que levar para os alunos, a busca de novos desafios”.* (Profa. 01)

*“Foi feita a interação dos participantes num mesmo objetivo, alcançar novas formas de se apresentar e concluir os temas”.* (Prof. 12)

Percebe-se, pelas opiniões, que foi algo diferente e que exigiu busca quanto ao tema escolhido, preocupação em como organizá-lo e como despertar interesse visual. A ideia não era criar algo sofisticado, até porque não se tratava de um curso com abordagem técnica de informática. Como ponto de partida, buscou-se um programa que pudesse atender ao que se pretendia desenvolver e que fosse de fácil manipulação sem, contudo, forçar os professores a trabalharem com ele, estritamente. Aqueles que conhecessem outros programas úteis para se chegar ao que se buscava poderiam optar por tais recursos.

Em um primeiro momento, os professores estabeleceram o objetivo do trabalho e a(s) série(s) do Ensino Médio julgadas mais apropriada(s) para desenvolver esse tópico. Em seguida, fizeram um esboço de como tratariam o tema, de forma sucinta, incluindo os links que permitiriam ampliar o que estava sendo tratado na página principal. Os temas escolhidos pelos grupos e desenvolvidos pelos professores foram: Água hoje e sempre, Álcoois, Chuva ácida, Ligações químicas, Lixo, Plástico biodegradável e Poluição atmosférica.

Percebeu-se uma predominância de temas distantes dos conteúdos clássicos de Química. Os grupos preocuparam-se, aparentemente, em desenvolver assuntos relacionados mais diretamente ao cotidiano dos alunos. No caso de álcoois, o grupo não buscou apenas falar da identificação desses compostos sob o ponto de vista de uma função química. Abordaram a questão do consumo de bebidas e tentaram chamar a atenção para problemas relativos a esse consumo.

Além dessas características, os trabalhos produzidos traziam, ao seu final, uma ou mais questões para os alunos debaterem ou resolverem em sala de aula. Foi solicitado aos professores que deixassem uma proposta para os alunos: uma questão mais específica ou um tema relacionado ao conteúdo tratado, para estimular o debate a respeito do assunto escolhido. Entendemos que a produção de materiais colabora efetivamente para a ação reflexiva do professor, uma vez que o educador deverá olhar para a sua prática, compreendê-la, reconstruir estratégias e considerar os elementos provocadores de alterações, a partir do recurso didático programado nos contextos reais de sala de aula.

A segunda estratégia utilizada na ação de formação, e aqui selecionada para discussão, foi a atividade nas salas de informática. Após dois encontros, em cada etapa do processo



formativo, momento no qual os professores já haviam tido contato com alguns softwares e conhecido possibilidades de trabalho com eles, foi solicitado que elaborassem um plano para o desenvolvimento de uma aula na Sala Ambiente de Informática (SAI). Cada um escolheu o tema e o software a serem utilizados e a série em que se desenvolveria(m) tal(is) aula(s).

A questão da elaboração do plano de aula está vinculada à possibilidade de se realizarem atividades com consciência clara daquilo que se pretende executar, bem como ressaltar o caráter pedagógico que se busca dar às atividades na SAI, não as restringindo à mera digitação de trabalhos ou navegação na internet sem nenhum propósito. Para as escolas em que a SAI estava com problemas de manutenção e/ou instalação, foi levantada a possibilidade de se desenvolver uma ação junto a outro professor, em uma sala e escola de sua preferência, mas tal fato não ocorreu.

Julgamos importante o registro de tudo o que se passou na aula, sobretudo para trazer subsídios à discussão posterior com o grupo, e por isso solicitou-se que fosse elaborado um relatório a respeito daquilo que haviam desenvolvido. Não se buscava um esquema prefixado, formalmente construído, mas a idéia sempre esteve relacionada à organização das observações por parte dos professores.

Alguns pediram que fossem apresentados certos itens para que elaborassem esse registro. No curso, uma sugestão foi disponibilizada no ambiente virtual para os professores sem que, no entanto, houvesse obrigatoriedade da presença deles na organização do relatório. Os tópicos sugeridos foram: classe/série trabalhada, a escola, o turno de funcionamento, o tema abordado, o número de aulas utilizadas e de computadores próprios para uso, organização dos alunos (duplas, individualmente), breve comparação entre aula na sala convencional e na SAI, ambiente de trabalho (interesse dos alunos, a relação com o professor), a aprendizagem em si e a satisfação (ou não) do docente quanto à aula desenvolvida por ele.

Houve um momento no encontro presencial, logo após a atividade na SAI, durante o qual os professores puderam relatar sua experiência para os colegas, apontando fatores peculiares ao trabalho realizado. O retorno daquilo que foi trabalho nos encontros para o espaço ao qual se destinava – a sala de aula – sempre foi a preocupação dessa pesquisa. Utilizando-se as impressões registradas nos relatórios das aulas desenvolvidas na SAI, buscou-se elaborar um retrato desse trabalho. Complementando a manifestação dos professores, incluem-se opiniões de alunos, bem como comentários dos diretores de algumas escolas. Essa participação dos diretores foi solicitada por e-mail, com a finalidade de que conversassem diretamente com seu professor de Química e soubessem da ação realizada.

Todos os professores da etapa caracterizada como curso desenvolveram trabalhos na SAI. Em relação à orientação técnica, alguns acabaram não finalizando essa proposta. Abordaremos as idéias trazidas nos relatórios das aulas, destacando aquelas que não ficavam restritas à descrição da atividade em si, ou seja, focalizaremos aquelas que comentavam o desenvolvimento das aulas na sala de informática.

*“A aula desenvolvida na SAI passa a ser muito mais interessante, pois os alunos, apesar de serem orientados e terem um roteiro em mãos, têm que se virarem para achar os compostos, a vidraria e realizar o experimento, ou seja, nada é pronto. Ele, através da busca, chegará a uma conclusão. Assim, até mesmo os alunos que em sala de aula não participam, acabam se envolvendo com o programa, principalmente ao descobrirem as explosões. A relação professor/aluno acaba sendo de*

*mediador, pois o professor apenas orienta o que será feito e ele é quem descobre o que irá acontecer. O ambiente fica mais agradável, pois todos participam e um grupo acaba ajudando o outro enquanto o professor atende outro grupo, criando um clima de trabalho em equipe realmente. Claro que não é 100% que consegue compreender o que o resultado do experimento significa, ou seja, como as atividades são lançadas e após o resultado dado pelo programa, os alunos devem analisar e responder às perguntas feitas, porém nem todos conseguem ter essa compreensão resultado final/ teoria de sala de aula, por isso é que após a realização das atividades, em sala de aula, discute-se o resultado encontrado. Profissionalmente, vale a pena. Para o aluno é um momento de descoberta e o professor é realmente um mediador entre o aluno e máquina, guiando-o na busca para a resposta correta. Não é fácil, pois o professor necessita conhecer o programa, elaborar o roteiro com atividades, preparar atividade extra para a outra metade da classe, quando dividida, mas mesmo assim é gratificante ver o aluno buscar, analisar e tentar compreender o que está acontecendo”. (Profa. 01)*

A professora traça um panorama geral da aula, avaliando sua atuação bem como a dos alunos, e aponta dificuldades e avanços. É bastante interessante quando destaca todo o trabalho que envolve o uso da SAI, já que é preciso planejar a aula para desenvolvê-la por meio dos softwares e é necessário programar-se para trabalhar com os alunos que se revezam com os colegas no uso do computador. Avalia, ainda, que não considera atingir todos os alunos igualmente, já que alguns apresentam dificuldades na relação entre aspectos teóricos e conclusões obtidas pelas simulações. Parece-nos que a professora analisa positivamente a atividade, considerando sua função mediadora, ao mesmo tempo em que pondera as dificuldades. A discussão de resultados é outro aspecto importante que a professora imprime em sua atuação.

*“O programa trabalhado foi o Crocodile Chemistry<sup>3</sup> e o tema foi comprovar o caráter ácido e básico de algumas substâncias com o uso de indicadores químicos. A turma de alunos foi a 2ª série do Ensino Médio com quase 50 alunos. Apesar do número grande de alunos, mostraram interesse pela matéria e por atividades extra-classe. Escolhi dois alunos como sendo monitores e a classe toda em grupos de 3 ou 4 alunos. A cada 20 minutos os grupos intercalavam. A aceitação por parte dos alunos foi excelente e segundo os mesmos a prática computacional reforça os conceitos teóricos dentro da sala de aula. Aos poucos os próprios alunos foram explorando outras ferramentas que o programa oferecia, sem que eu tivesse sugerido. Alguns deles, inclusive, pediram para salvar o programa e assim poder usar em suas casas. Da minha parte acredito que fortaleça a relação aluno-professor e mostra que a Química é muito atraente e fácil a partir do momento que se torna útil e que eles mesmos possam fazer parte do mundo das ciências”. (Profa. 09)*

Trata-se de um depoimento com diversos sinais. O primeiro é a dificuldade em se trabalhar com turmas enormes como essa citada, com quase cinquenta alunos. As interações

---

<sup>3</sup> Crocodile Chemistry (da Educare Informática) é um software de simulação, disponível na sala ambiente de informática das escolas estaduais paulistas. Permite o acesso a um conjunto de atividades experimentais, em vários tópicos de Química, por meio dos principais equipamentos de laboratório e reagentes, possibilitando, inclusive, trabalhar com atividades que podem tornar-se inviáveis por questões de custos, riscos ou, mesmo, tempo necessário para o seu desenvolvimento.

ficam bastante prejudicadas, mesmo utilizando-se a possibilidade de alunos como monitores. A professora teve de se desdobrar, além de suas funções habituais, para desenvolver sua aula em um espaço com dez computadores (que é o número de máquinas de que a maioria das escolas dispõe, supondo-se boas condições de uso). Pareceu-nos que as relações professor-aluno ficaram mais estreitas por meio dessa aula fora do ambiente convencional, segundo relata a professora. Talvez exista dificuldade com a turma na sala de aula e a proposta diferenciada conseguiu aproximar e equilibrar a convivência de todos.

*“[...] tudo se desenvolveu da melhor maneira possível, quando se sai da rotina da aula expositiva e o clima fica mais leve. O interesse foi de 90% até mais pela matéria, só acho que deveria ter formulado outras questões, talvez mais atrativas. A minha relação com essa classe é muito boa, temos um bom entrosamento. Quando se tem o aprendizado visual e também o fato deles terem que ficar “pegando” todos os equipamentos e montando, torna muito dinâmica a aula. Foi um complemento da aula expositiva. A aula na SAI é bem dinâmica, o professor anda bastante de um lado para o outro, mas é legal, tudo foi proveitoso. Os alunos já perguntaram quando irão voltar”. (Profa. 04)*

A professora define como utiliza a SAI, ou seja, como complemento de sua aula em sala convencional. Aponta que o interesse foi de quase toda a turma e que o dinamismo, seja pela relação aluno/proposta de uso do software, bem como pela corrida do professor por todos os grupos, conferiu um caráter mais informal comparado com a aula regular. No início, não citado nesse fragmento do relatório, a professora aponta que trabalhou em uma sala com treze computadores, organizando os alunos em grupos de dois e três. Foi uma classe de 1ª série do Ensino Médio, do período da manhã.

*“Foi trabalhada uma 1ª série do período noturno e a SAI tinha 10 computadores, porém só 5 estavam com o programa. Foram mais ou menos 6 alunos em cada computador. Uma comparação entre a aula tradicional e a aula desenvolvida na SAI, é que foi um pouco confusa devido à falta de computadores e tempo. Os alunos gostaram muito e compreenderam melhor o tema discutido em sala de aula. O fato de não estarem na sala de aula e sim em outro ambiente, fez com que eles prestassem atenção no assunto desenvolvido (átomos). Conseguiram assimilar melhor o tema. A aula poderia ter sido melhor, acho que o pouco tempo e a infra-estrutura deixaram a desejar, mas gostei de ter saído da sala de aula e ter aprendido uma outra forma de passar o conteúdo para os alunos”. (Profa. 11)*

Pela fala da professora, fica evidente que enfrentou problemas logo no início, uma vez que não confirmou se havia o programa instalado nos dez computadores. Mesmo dispondo de cinco máquinas com o programa, optou por concentrar muitos alunos (cerca de seis) em poucas máquinas. Talvez fosse mais adequado perder alguns minutos e instalar o programa nas demais, já que é uma operação muito rápida. Outro aspecto que as palavras finais indicam é a maneira como se coloca o trabalho desenvolvido, ou seja, passar o conteúdo para os alunos. A proposta trabalhada durante toda a ação formativa foi a de discussão e de problematização de saberes escolares, e não de a SAI ser um deslocamento da aula centrada na palavra do professor. Um ponto positivo é o fato de o professor apontar tratar-se de outra maneira de se trabalhar o conteúdo, já que não está propondo-se extinção das aulas expositivas.

Nas colocações dos professores, obtidas por meio dos relatórios, percebe-se que a saída da sala de aula, onde a fala do professor (por vezes, um monólogo) domina os cinquenta minutos com os alunos, é notada como um ponto positivo para a aprendizagem. No entanto, é fundamental que haja infraestrutura, uma vez que é difícil atuar com muitos alunos, poucas máquinas funcionando, tendo de revezar turma nos computadores e turma em atividade paralela, como alguns docentes necessitaram fazer. Reforçamos, aqui, a importância de mudanças curriculares que permitam a organização do trabalho dentro das características de cada escola e assegurem condições adequadas à prática docente. Não podemos pensar somente na preparação do professor, mas sim na ação educativa como um todo.

As relações pessoais se estreitam, segundo os professores apontam, uma vez que os alunos se expressam e, muitas vezes, nas salas de aula, somente ouvem. Tudo isso acaba criando condições favoráveis para aprendizagem, já que o processo não fica centrado nas ações e nos pontos de vista do professor.

Nos relatórios, alguns professores anexaram depoimentos de alunos a respeito das aulas, com a escrita original deles. Há situações em que se propôs que os alunos respondessem algumas questões, e outras onde se pediu a opinião deles de maneira mais informal. Selecionaram-se dois grupos de opiniões: o primeiro a respeito de aulas desenvolvidas com os softwares e recursos da internet usados com os professores na ação de formação e, o segundo, a respeito do material que os professores elaboraram ao final do curso.

*“O programa utilizado é bom (referindo-se ao software Crocodile Chemistry), pois o conteúdo aprendido de química, ao se tratar de uma ciência, deve ser posto na prática, ao menos para treinar, e com o “laboratório digital” foi possível visualizar o assunto que estava em discussão. As atividades feitas na SAI foram interessantes do ponto de vista experimental, pois foi possível a observação de reações químicas e como se utiliza aparelhos de laboratório. O conteúdo serviu como estimulação para novos conteúdos e uma seqüência no estudo da química. Vantagens: observação e aprendizado da química em laboratório, quebra da monotonia na sala de aula, utilização de recursos multimídia para obtenção de conhecimento. Desvantagens: perda de aulas devido à não capacidade de todos os alunos usarem a SAI na mesma aula”.* (grupo de alunos da Escola II)

*“Nós achamos o programa bem interessante e muito bem bolado. Nós gostamos muito. Na prática é mais fácil de aprender e vendo como se faz fica mais interessante e com isso prestamos mais atenção. O grupo gostaria de ir mais vezes (referindo-se à SAI) pois com aulas diferentes a matéria fica mais interessante e mais fácil de entender.”* (grupo de alunos da Escola V)

*“A utilização do software que simula reações químicas despertou grande interesse. Foi uma boa experiência empolgante, como se realmente estivesse em um laboratório de Química realizando as reações com as próprias mãos. Os efeitos sonoros e visuais deixam ainda mais verídica a experimentação. Com o uso do programa a aula de Química tornou-se mais envolvente e com a participação entusiasmada de todos. Sem contar que essa situação despertou em muitos a vontade de conseguir as mais diversas reações.”* (aluna da Escola III)

*“A aula expositiva é mais na teoria, onde anotamos e guardamos no pensamento, já na sala de informática foi mais na prática. Tivemos a oportunidade de colocar a matéria e observar o resultado,*

*de produzir a mistura e observar o acontecimento. Não percebi nenhum aspecto negativo, apenas por ele ser na língua inglesa algumas palavras mudam, mas nada que impeça de usá-lo. Programa muito bom!”* (grupo de alunos da Escola VII)

*“Na SAI a aula foi mais interessante. Foi possível visualizar melhor o conteúdo explorado, com isso, despertou o nosso interesse pela matéria. A professora foi orientando, explicando, e depois deixou um restante de tempo para fazermos nossas próprias experiências. O interesse pelo conteúdo aumentou.”* (grupo de alunos da Escola I)

*“A sala de informática é importante porque tem coisas que é mais difícil entender oralmente, já no computador fica mais fácil ... é bom também para quem não tem computador fazer pesquisas escolares.”* (aluno da Escola VI)

A questão da saída da sala de aula se faz presente de maneira bastante contundente, inclusive ao ponto de os alunos colocarem que a aula fica mais interessante. Outro detalhe com referência constante é a questão da visualização e dos recursos sonoros, ou da “prática experimental”, como alguns apontam. Um grupo destaca a oportunidade de eles próprios produzirem a mistura e observarem. O primeiro grupo afirma, ainda, que se a Química é uma ciência, deve ser posta em prática.

Parece não observarem pontos negativos, apenas no que diz respeito às diferenças individuais, como é citado no primeiro caso. Pela maioria das respostas, notou-se que boa parte dos professores colocou perguntas específicas (sobre o programa, sobre a aula) para serem respondidas como avaliação das aulas. A seguir, destacam-se algumas opiniões de alunos quanto ao material que o professor deles produziu no curso. Ao final do processo formativo, alguns professores ainda tiveram tempo de trabalhar com seus alunos aquilo que haviam desenvolvido.

*“As afirmações feitas na apresentação são verídicas, já que se trata dos problemas que o álcool causa nas pessoas. Constatamos isso através dos exemplos citados, como: acidentes, separação e problemas de saúde. A apresentação é motivadora, pois aborda o assunto de uma forma descontraída, atingindo qualquer faixa etária, fazendo com que o assunto dentro de uma sala de aula não se torne cansativo e desinteressante.”* (grupo de alunos da Escola II, a respeito do trabalho sobre Álcool)

*“Achamos muito interessante e uma ótima proposta de trabalho para os alunos. Precisamos mesmo de algo diferente para aumentar a vontade dos alunos de estudar. O assunto também é muito importante. É o que vivemos hoje e precisamos ficar alerta e ajudar. Uma proposta seria a diminuição da queima da cana-de-açúcar e o desmatamento de florestas. Podemos citar também os automóveis. Se tivéssemos melhores condições nos ônibus circulares, todos poderiam usar o mesmo veículo, deixando seus carros em casa.”* (grupo de alunos da Escola IV, a respeito do trabalho sobre Poluição Atmosférica)

*“Foram abordados os seguintes assuntos: efeito estufa, inversão térmica, poluição, buraco na camada de ozônio e chuva ácida. De um modo diferente foi possível trabalhar sobre problemas de conhecimento geral, mas com a participação de todos os alunos. Os assuntos que mais envolveram foram o da inversão térmica e da chuva ácida. O primeiro foi exposto de maneira esquematizada e bem explica-*

*tiva; o segundo também foi esquematizado, porém especulado a respeito dos prejuízos.”* (aluna da Escola III, a respeito do trabalho sobre Poluição Atmosférica).

*“A aula de hoje foi legal porque aprendemos que o plástico biodegradável é bem melhor do que o plástico comum, usado para tudo hoje em dia. Aprendemos que podemos melhorar o mundo, mas os grandes empresários deveriam investir nesse tipo de plástico em sacolas, balas, etc.”* (alunos da Escola I, a respeito do trabalho sobre Plástico Biodegradável)

Um aspecto bastante positivo a respeito desses depoimentos está na valorização do material produzido pelos professores. O reconhecimento pelos alunos do que foi preparado com as mãos dos docentes gera um estímulo para que outros conteúdos e propostas sejam desenvolvidos. Os temas aqui destacados têm relação direta com problemas vivenciados no cotidiano, e não é comum encontrar recursos para trabalhar com os mesmos, o que reforça a importância dessa produção.

Solicitou-se, a alguns diretores de escola, que manifestassem sua opinião a respeito de como sentiram o trabalho realizado pelos professores na SAI. Esses diretores foram selecionados com base em posicionamentos mais receptivos, em conversas anteriores, para colaboração em emitir pontos de vista. Não se tratava de avaliar o trabalho do professor com a disciplina de Química, mas de comentar a repercussão dessa ação na escola. Apresentamos, aqui, um desses depoimentos.

*“A professora de química participou do curso oferecido e desenvolveu atividades na SAI com os alunos das 1ª séries A e B do Ensino Médio (diurno e noturno), e também com os alunos da 3ª série A do Ensino Médio diurno. Os demais professores da Escola tiveram a oportunidade de saber sobre o trabalho desenvolvido porque os alunos comentaram sobre suas experiências em relação às atividades que lhe foram propostas e também porque quando a professora encontrava dificuldades, pedia socorro. O trabalho desenvolvido pela professora trouxe um grande crescimento para ela, pois esta familiarizou-se com programas que desconhecia e mostrou-se muito responsável porque participou dos fóruns, aplicou e entregou as atividades solicitadas. Em relação aos alunos notamos claramente a motivação: eles não viam a hora que tivesse aulas de químicas para trabalhar com os softwares. Considero que houve aperfeiçoamento em relação ao trabalho que fora desenvolvido, porque outros colegas que não se sentiam capazes de dominar o “dinossauro” computador, ficaram tão estimulados que muitos me procuraram para saber quais softwares a escola possuía.”* (Diretora da Escola VI)

A idéia de solicitar essa opinião aos diretores tinha como objetivo principal perceber se eles estavam cientes de que os professores participaram de uma ação de formação continuada e se perceberam o empenho deles em utilizar a SAI da escola. Parece-nos, diferentemente dos relatos de professores e alunos, os quais são mais espontâneos, que os diretores demonstraram uma preocupação mais formal em responder, dando a impressão de que se tratava de um documento oficial ou que seriam analisados pelo que dissessem. Além disso, notou-se que citaram atividades trabalhadas pelos professores, o que pode denotar que perguntaram a eles antes de responder ou que, de fato, acompanharam essa ação. Por uma situação ou outra, o propósito foi atingido: o de mostrar ao diretor que seu professor de Química tem um trabalho concreto a realizar e necessita de apoio material para ter a SAI em condições.

Frisou-se, ainda, um aspecto bastante interessante, que foi a divulgação, para os colegas da escola, do trabalho que esses professores desenvolveram na SAI, o que pode constituir-se em incentivo para os demais.

### Considerações finais

A produção de material didático mostrou ser uma estratégia importante para a formação de professores, uma vez que eles se sentem autores, imprimindo sua criatividade ao trabalho ao mesmo tempo em que estão revendo conceitos envolvidos. Além disso, foi revelada a importância de que as ações de formação continuada tenham previstas atividades para serem desenvolvidas pelos professores nas escolas durante o período em que acontecem. O contexto escolar é tratado, assim, como parte integrante dos saberes dos professores, o que os tira da situação de meros espectadores, imprimindo sentido a tais ações. Dessa maneira, eles poderão trazer subsídios para discutir a partir das observações e constatações vivenciadas, viabilizando a reflexão sobre-a-ação.

Ao professor apresenta-se o desafio de elaborar atividades que permitam incorporar o recurso da informática, desenvolvendo, nos alunos, a percepção de que é fundamental olhar criticamente para ele. Dessa maneira poderão transformar a infinidade de informações disponíveis em conhecimento. A apropriação pedagógica é do professor, uma vez que ele propõe como será a utilização da informática, e seu papel é fundamental na avaliação do que os alunos aprenderam, para analisar os reais impactos de sua ação em sala de aula.

Nesse contexto, onde é importante conseguir gerenciar as situações imprevisíveis surgidas pelas ações educativas, o presente estudo defende a formação continuada como um espaço para o diálogo e para a partilha entre os professores, a fim de que analisem criticamente suas práticas e busquem as melhores formas de atuação nascidas a partir dessa vivência coletiva.

---

### Referências

- ALMEIDA, M. E. B. Integração de tecnologias à educação: novas formas de expressão do pensamento, produção escrita e leitura. In: VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. **Formação de educadores a distância e integração de mídias**. São Paulo: Avercamp, 2007. p. 159-69.
- ASSMANN, H. A metamorfose do aprender na sociedade do conhecimento. In: \_\_\_\_\_. **Redes digitais e metamorfose do aprender**. Petrópolis: Vozes, 2005. p. 13-22.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- DEMO, P. **Formação permanente e tecnologias educacionais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores pesquisadores**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.
- MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: \_\_\_\_\_. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 9-29.
- MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2003.
- MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: \_\_\_\_\_. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 15-33.
- PAIS, L. C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 16, p. 15-20, 2002.
- SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 77-91.
- VALENTE, J. A. Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática: experiências na formação de professores para o uso da informática na educação. In: \_\_\_\_\_. **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: Unicamp/NIED, 2003. p. 1-19.