

Decatlo em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: atividades educativas interativas e desafiadoras.

***James Rogado¹ (PQ), Rita de Cássia T. Prates² (FM), Fabio F. Verdi³ (IC), Vinicius M. Pires⁴(IC), Luis Henrique Ramalho⁵ (IC).**

1, 3, 4, 5 Núcleo de Educação em Ciências/UNIMEP – Rodovia do Açúcar km 156, Piracicaba-SP, 13.400-911

2 Oficina Pedagógica da Diretoria de Ensino - Piracicaba – Rua João Sampaio 666, Piracicaba-SP, 13.416-383

jrogado@unimep.br

Palavras-Chave: ciências da natureza, ciências exatas, parceria colaborativa.

RESUMO: Estabelecida parceria colaborativa entre o Núcleo de Educação em Ciências (UNIMEP) e a Diretoria de Ensino de Piracicaba, objetivou-se o desenvolvimento de experiências compartilhadas Universidade-Escola Pública de Nível Médio por meio de um conjunto de atividades educativas interativas e desafiadoras que proporcionam oportunidade real de aprendizagem para inserção no mundo produtivo e solidário. A metodologia de intervenção pedagógica almejada é construída a partir do trabalho coletivo, propondo inovações didático-pedagógicas e promovendo aprendizados de cunho interativo e desafiador no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências Exatas e da Natureza nas escolas de nível médio e em cursos de Licenciatura. Resultados apontam à criação de espaços de negociação, respeito e crescimento mútuo entre os atores da Universidade e da Escola, despertar do gosto do estudante de ensino médio pela área de Ciências Exatas e da Natureza (Química), geração de possibilidades de melhoria da formação docente inicial e promoção do aperfeiçoamento profissional aos docentes em atividade das disciplinas envolvidas.

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A pesquisa em Didática das Ciências cresceu substancialmente nas últimas duas décadas, em virtude da necessidade emergente de projetos didático-pedagógicos que correspondessem às expectativas do sistema educacional, conciliando conhecimento científico e tecnológico com humanismo, na perspectiva de promover um ensino contextualizado, interdisciplinar que priorize a formação ética, o pensamento crítico e a autonomia intelectual. (BRASIL, 1996; BRASIL, 1998).

Conforme disposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais (1998, p. 59), a integração das cognições com as demais dimensões da personalidade é o desafio que as tarefas de vida na sociedade da informação e do conhecimento estão (re)pondo à educação e à escola.

Os principais modelos de aprendizagem propostos integram as abordagens reflexivas de natureza epistemológica, que constitui o processo de produção dos saberes científicos e a forma pela qual se organizam (Fourez, 1995): psicológica, no que diz respeito à “lógica” da apropriação desses saberes; e pedagógica, a qual permite a discussão acerca do processo de produção dos conhecimentos na ciência e nos indivíduos (ASTOLFI; DEVELAY, 1990; BASTOS, 1998).

Apropriar-se da cultura elaborada é apropriar-se também do conhecimento científico, já que este é uma parte constitutiva dessa cultura. A formação científica das crianças e dos jovens deve contribuir para a formação de futuros cidadãos que sejam responsáveis pelos seus atos, tanto individuais como coletivos. (FUMAGALLI, 1998).

Em uma sociedade globalizada em que a ciência e a tecnologia têm um papel cada vez mais relevante, desejando evitar o déficit democrático, supondo que a informação e as decisões sobre a ciência estão cada vez em menos mãos, é necessária uma formação científica que permita ao cidadão opinar, participar, votar, sobre esses temas (SOLBES; TRAVER, 2001).

A compreensão da ciência como estática, repleta de memorização de modelos, sem qualquer finalidade necessita ser abalada, transpondo a visão de uma ciência cheia de fórmulas e símbolos ao se verificar que a linguagem científica constitui a compreensão dos fenômenos: aprendizagem em ciência é um processo no qual os estudantes são introduzidos na cultura científica pelo professor. Assim, para se ensinar/aprender é necessário possibilitar a compreensão da natureza do conhecimento, seu processo de elaboração, bem como sua aplicação na sociedade, sob perspectivas científicas, humanas e sociais. (ROGADO, 2000).

Implica em aprender a aprender, traduzindo a capacidade de refletir, analisar e tomar consciência do que sabe, dispor-se a mudar os próprios conceitos, buscar novas informações, substituir velhas "verdades" por teorias transitórias, adquirir novos conhecimentos resultantes da rápida evolução da ciência e da tecnologia e de suas influências sobre o desenvolvimento da humanidade. Educar para a cidadania global é preparar o indivíduo para ser contemporâneo de si mesmo, membro de uma cultura moderna, planetária e, ao mesmo tempo, comunitária próxima: desenvolvimento de uma consciência de fraternidade, de solidariedade e de coletividade - procurar desenvolver a compreensão de que o indivíduo é parte de um todo, um microcosmo dentro de um macrocosmo, parte integrante de uma comunidade, sociedade, nação e planeta. (MORAES, 1998 apud ROGADO et al, 2008).

O docente tem uma incumbência fundamental, reverter a falta de interesse dos alunos e sua percepção depreciativa ao estudo das ciências, principalmente da considerada "área dura" – química, física, matemática – o que não é tarefa simples, mas necessária. Se o modelo de formação de professores acaba por deixar os estudantes dos cursos de graduação apenas com informações – insuficientes –, em detrimento das necessidades formativas desses futuros professores, não mais se pode

aceitar o ensino fragmentado no qual disciplinas e professores se desconhecem entre si – as ações dependem da ação participativa de todo o corpo docente. Além da qualificação científica exige-se a atualização didático-pedagógica. (ROGADO, 2004).

Na busca da melhoria da qualidade do ensino de Ciências/Química no Estado de São Paulo, a Secretaria de Educação do Estado vem realizando um projeto que visa propor um currículo para os níveis de ensino Fundamental II e Médio: pretende apoiar o trabalho realizado nas escolas estaduais e contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens de seus alunos por meio da sistematização, revisão e recuperação de documentos, publicações e diagnósticos já existentes e do levantamento e análise dos resultados de projetos ou iniciativas realizados.

A Proposta Curricular afirma buscar a (re)construção de uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo - a sociedade do conhecimento e as pressões que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos -, tornando aptas as escolas na preparação de seus alunos para esse novo tempo: a escola como espaço de cultura e de articulação de competências e conteúdos disciplinares. Nessa perspectiva, a Secretaria de Educação do Estado, apoiando o trabalho realizado nas escolas estaduais, vem distribuindo os Cadernos do Professor e os Cadernos do Aluno, material de apoio ao trabalho docente complemento, mais uma ferramenta de estudo e pesquisa oferecida aos estudantes.

As disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, são consideradas meios para o desenvolvimento de competências como a capacidade de expressão pessoal, de compreensão de fenômenos, de argumentação consistente, de tomada de decisões conscientes e refletidas (reflexivas), de problematização e enraizamento dos conteúdos estudados em diferentes contextos e de imaginação de situações novas.

Considerando o baixo desempenho dos alunos nas avaliações externas (SARESP e ENEM), na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, assim como a crescente manifestação de professores quanto à necessidade e vontade de construir conceitos por meio de metodologias que promovam interiorizações e interações, evidenciam-se a relevância e a pertinência de atividades educativas que proporcionem maior interação e desafio, possibilitando uma oportunidade real de aprendizagem para inserção no mundo produtivo e solidário.

Com vistas à superação desse quadro, conforme propõe Rogado (2007), é a partir do trabalho coletivo e de parcerias colaborativas entre professores e estudantes universitários, juntamente com os professores das Escolas Básicas, que se torna possível propor inovações didático-pedagógicas e a promoção de aprendizagens de cunho interativo e desafiador no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências Exatas e da Natureza nas escolas de nível médio e em cursos de formação docente.

Desse modo, mediante o estabelecimento de parceria entre o Núcleo de Educação em Ciências da UNIMEP e Diretoria de Ensino de Piracicaba, por meio do Decatlo em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, objetivou-se o desenvolvimento de experiências compartilhadas Universidade-Escola Pública de Nível Médio por meio de um conjunto de atividades educativas interativas e desafiadoras que proporcionam oportunidade real de aprendizagem para inserção no mundo produtivo e solidário. Fundado nessa perspectiva, envolvendo gestores, coordenadores, professores e estudantes do Ensino Médio e professores e estudantes universitários, espera-se que esse rol de atividades venha a possibilitar:

- Aproximação entre a Universidade e a Escola Pública de Educação Básica;
- Estímulo da melhoria da qualidade nas escolas públicas e cursos de formação de professores;
- Emergência e estímulo do interesse dos estudantes pela área de **Ciências da Natureza, Matemática** e suas **Tecnologias**, proporcionando-lhes desafios;
- Identificação e estímulo de talentos e vocações latentes na área de conhecimento proposta;
- Promoção da autonomia dos alunos para que possam gerir sua própria aprendizagem;
- Melhora da formação aos licenciandos, aperfeiçoamento profissional aos docentes em atividade e ampliação de oportunidades à (re)construção de conhecimentos aos estudantes do Ensino Médio;
- Contato maior entre alunos e professores, possibilitando interações com qualidade mais profícuas;
- Verificação das principais dificuldades e/ou deficiências formativas dos professores e estudantes, e buscar alternativas para sua superação.

METODOLOGIA DO TRABALHO

Os sujeitos envolvidos são professores e estudantes universitários, PCOPs, coordenadores e gestores escolares, professores do Ensino Médio e seus alunos. Os alunos do Ensino Médio são os sujeitos vulneráveis e estarão envolvidos em atividades desenvolvidas na sua própria escola e na Unimep, assistidos pelos professores responsáveis de cada Unidade Escolar e sua respectiva Diretoria de Ensino, portanto, tomando os devidos cuidados para garantir a esses sujeitos sua integridade física, psíquica e moral.

O desenvolvimento deste trabalho ocorre a partir de experiências anteriores bem sucedidas e mediante o estabelecimento de parceria entre o Núcleo de Educação em Ciências (NEC) da Universidade Metodista de Piracicaba e escolas de Educação Básica (Ensino Médio) sob abrangência da Diretoria de Ensino envolvida.

O desenvolvimento do trabalho envolve a articulação e interação das escolas e Diretoria de Ensino – estrutura, profissionais e estudantes –, do Núcleo de Educação em Ciências da UNIMEP - estrutura, professor-pesquisador, bolsistas – e dos cursos de Licenciatura (Química, Ciências Biológicas e Matemática) e Ciência da Computação da FACEN – professores, estudantes, estagiários, monitores e supervisores de Estágio, com o apoio da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP/SEE-SP e da Rede do Saber/SEE-SP.

O desenvolvimento profissional, ampliando as capacidades de questionamento, investigação e transformação das práticas escolares, passa pela compreensão de que o ato de educar é trabalho coletivo, envolvendo desde a preparação de materiais didáticos, ao intercâmbio de experiências, possibilitando a produção e reconstrução de conhecimentos sobre ensino-aprendizagem na realidade da escola (Rogado, 2009). O trabalho coletivo e as parcerias colaborativas entre professores e estudantes universitários, juntamente com os professores das Escolas Básicas, torna possível a proposta de inovações didático-pedagógicas no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências. Integrando diferentes atores e suas distintas contribuições, pode-se gerar importantes ampliações em cada tema de estudo, conectadas à visão da complexidade. (ROGADO, 2007).

A integração das diferentes áreas do conhecimento, possibilita a interação entre os indivíduos, favorecendo o crescimento e respeito mútuo entre todos os atores, gerando novos olhares, permitindo focar as questões práticas e reais da escola, bem como os aspectos teóricos. As conseqüências relacionam-se à descoberta de variadas

formas de trabalho em equipe, que pode resultar em maior integração entre os colegas e entre as diferentes áreas do saber representadas pela diversidade de disciplinas escolares que passam a dialogar. Essa integração vem se firmando na inspiração de uma cultura de reflexão crítica coletiva sobre a prática escolar: importante parte da formação docente em seu desenvolvimento profissional e autônomo, e espaço de reflexão aos formadores para o ensinar a ensinar para o aprender a ensinar. A incitação é estabelecer um processo interdisciplinar para o ensino e a aprendizagem das Ciências, buscando uma reconciliação integrativa, criando espaços de negociação, respeito e crescimento mútuo. (ROGADO, 2007).

De maneira geral, buscando a articulação do saber escolar com o saber acadêmico, articulando teoria e prática, as atividades a serem desenvolvidas compreendem:

- Contato dos licenciandos/bolsistas com professores experientes;
- Vivência dos licenciandos/bolsistas em situações inseridas no contexto escolar;
- Suporte aos licenciandos/bolsistas pelos tutores, supervisores de estágio, professores e orientador;
- Suporte dos licenciandos/bolsistas, professores e professores universitários aos discentes do Ensino Médio, no espaço do Núcleo de Educação em Ciências - realização de mini-cursos e oficinas teórico-experimentais à compreensão de conceitos científicos e métodos de estudo;
- Organização de grupos de estudo por meio do Núcleo de Educação em Ciências, envolvendo professores universitários, licenciandos/bolsistas e professores da Educação Básica, que possibilitem *salto de qualidade* quanto às concepções e ações educacionais aos participantes e a concretização da proposta pedagógica da escola, conforme os interesses do grupo – oferecimento de subsídios necessários para inovação das práticas relativas à implementação da Proposta Curricular do Estado de São Paulo;
- Assessoria no desenvolvimento de projetos de Iniciação Científica no Ensino Médio aos professores e estudantes das escolas interessadas, em sintonia com as necessidades das escolas-parceiras, valorizando a pesquisa e sua integração ao ensino;

- Desenvolvimento de Projetos pelos licenciandos/estagiários, orientados pelo supervisor e acordados com os professores das UEs, que permitam benefícios mútuos – Universidade-Escola;
- Operacionalização e aperfeiçoamento de canais de comunicação e divulgação científica para socialização de informações e divulgação da ciência, tecnologia, pesquisa e inovação: reformulação e atualização constante do site do Decatlo, criação e atualização constante do site do Núcleo de Educação em Ciências e elaboração de boletins eletrônicos (Informativo do NEC “O Porquê das Coisas”, e boletins semanais/quinzenais).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira edição do Decatlo ocorreu no período de março a dezembro de 2009, envolvendo apenas a Diretoria de Ensino de Piracicaba – 46 escolas de Ensino Médio em 06 municípios –, conforme:

- Coordenador Geral

Prof. Dr. James Rogado

- Nível de Ensino

Ensino Médio

- Componentes Curriculares

Matemática, Física, Química e Biologia

- Período

Anual, durante os meses de fevereiro e dezembro

- Carga Horária

100 horas: 20 horas com alunos + 60 horas com alunos e professores + 20 horas com professores

Além dos encontros com professores e estudantes, aconteceram 05 fases de “confronto” entre as equipes participantes. Todas as fases e os encontros ocorreram em horários e dias diferenciados a fim de atender a demanda sem prejuízos de ausências do professor em sala de aula, a saber:

- 1ª Fase - 23/06/2009: 8h às 12h
- 2ª Fase - 03/09/2009: 13h às 18h
- 3ª Fase - 04/11/2009: 13h às 18h
- 4ª e 5ª Fases - 02/12/2009: 8h às 18h

- Sessão de Premiação: 09/12/2009: 8h às 10h

- Locais de Realização

Unidades Escolares da região de abrangência da DE, campi da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Espaço VC da Rede do Saber/SEE.

- Público Alvo

Professores e estudantes do Ensino Médio, professores e estudantes universitários

- Público Atingido

- Professores do Ensino Médio: 200; Estudantes do Ensino Médio: 14.000 - todos os estudantes do Ensino Médio e todos os Professores que atuam nesse segmento das 46 escolas abrangidas pelas DEs participantes
- Gestores e coordenadores das UEs: 100
- Pais dos estudantes: 552 (estimativa)
- Público em geral: não estimado

- Premiação

- Bolsas de estudos de 50% para cursos de graduação (06)
- Bolsas de estudos de 50% para cursos de pós-graduação *lato sensu* (02)
- Livros diversos (200)
- Viagem Cultural
- Certificados diversos (500)

- Divulgação

Imprensa escrita regional e Internet (site do evento: www.unimep.br/decatlo).

- Apoio

- Iniciativa privada
- Secretaria de Estado da Educação

- Personagens, marcas e logotipos criados



A partir do sucesso dessa empreitada, a segunda edição do Decatlo e suas ações em parceria colaborativa - na perspectiva de conjunto de atividades educativas interativas e desafiadoras que proporcionam oportunidade real de aprendizagem para

inserção no mundo produtivo e solidário – promete maior movimentação, envolvendo, além da Diretoria de Ensino de Piracicaba, a Diretorias de Ensino de Capivari, totalizando 82 escolas e cerca de 30.000 estudantes do Ensino Médio.

Os resultados obtidos pelas escolas participantes na edição 2009 do Decatlo, evidenciados pelo IDESP 2009 são animadores e justificam a qualidade e intenção do evento e sua continuidade. O avanço no índice IDESP dessas escolas de Ensino Médio revelou ganhos de até 42% além da meta fixada..

A aproximação Universidade-Escola Pública tem possibilitado o desenvolvimento de ações de assessoria à formação continuada dos professores em atividade, o que, adiante, deverá explicitar melhoria na qualidade de ensino. Também, os ganhos aos cursos de formação de professores envolvidos são perceptíveis, gerando reflexões necessárias aos formadores.

Finalmente, o interesse dos estudantes do Ensino Médio pela área de Ciências da Natureza e Matemática foi despertado. Ainda timidamente. Todavia, a existência de preocupação dos alunos para conhecer e aprender melhor sobre a área, especialmente a Química, já revela o início de uma mudança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A Didática das Ciências**. Campinas-SP: Papyrus, 1990.
- BASTOS, F. Construtivismo e Ensino de Ciências. In: NARDI, R. (org.) **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998, p. 9-25.
- BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira. **Diário Oficial da União**, n.248, 23/12/1996.
- BRASIL. MEC. CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM)**. Brasília-DF, 1998
- FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Ed. UNESP, 1995.
- FUMAGALLI, L. O Ensino de Ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. **Didática das Ciências naturais: Contribuições e Reflexões**. Porto Alegre-RS: Artmed, 1998.
- ROGADO, J.; RAMALHO, L.H.; SILVA, Q.G.S.; MORAES, P.F. Contribuições da Parceria Colaborativa Universidade-Escola Pública ao Ensino-Aprendizagem de Ciências/Química. In: VII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais...**

Florianópolis-SC: UFSC, 2009.

ROGADO, J. **A Parceria Colaborativa Universidade-Escola e suas contribuições à Formação Docente e Discente**. FAE 148/09. Piracicaba-SP: UNIMEP, 2009.

ROGADO, J.; TAVARES, L.H.W.; DORIGUELLO, L.C.; RODRIGUES FILHO, C.; AVANZI, C.J. Formação Docente e Discente em Práticas de Parceria Colaborativa Universidade-Escola. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. **Resumos...** Curitiba-PR: UFPR, 2008.

ROGADO, J.; ROSALEN, M. A. S.; TAVARES, L.H.W.; DORIGUELLO, L. E.; RODRIGUES FILHO, C.; FURLAN, A. N. B.; COBRA, A. M. Trabalho Coletivo, Crescimento e Respeito Mútuo: a Parceria Colaborativa Universidade-Escola Pública e suas Contribuições à Formação Docente e Discente em Atividades de Prática de Ensino em Química. In: IX CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE A FORMAÇÃO DE EDUCADORES. **Anais...** Águas de Lindóia-SP: UNESP, 2007.

ROGADO, J. **O Lugar da História da Ciência em Investigações Sobre Educação Química no Brasil: Refazendo o Caminho e Apontando Alternativas**. 2007. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências Humanas - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2009.

ROGADO, J. Contribuições à Formação Docente e Discente em Atividades de Prática de Ensino em Ciências Naturais e Química Junto à Escola Pública no Município de Piracicaba. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO – ENDIPE. **Resumos...** Curitiba-PR: PUCPR, 2004.

ROGADO, J. **Quantidade de Matéria e Mol – Concepções de Ensino e Aprendizagem**. Dissertação de Mestrado. Piracicaba-SP: PPGE/FE/UNIMEP, 2000.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química**. São Paulo: SE/CENP, 2008

SOLBES, J.; TRAVER, M. Resultados Obtenidos Introduciend Historia de la Ciencia en las Clases de Física Y Química: Mejora de la Imagen de la Ciencia Y Desarrollo de Actitudes Positivas. **Enseñanza de las Ciencias**, 19(1), p. 151-162, 2001.