



DISCUSSÃO CURRICULAR A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE UM COLETOR SOLAR COMO CONTRIBUIÇÃO PARA A MUDANÇA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CURRICULAR DISCUSSION BUILD ON THE CONSTRUCTION OF A SOLAR ENERGY COLECTOR AS A CONTRIBUTION TO CHANGES IN THE MATH AND SCIENCE'S TEACHER'S PRACTICING

Claudio Roberto Machado Benite ¹
Agustina Rosa Echeverría ²

1 - Mestrado em Educação em Ciências e Matemática / UFG / claudiobenite@gmail.com

2 - Mestrado em Educação em Ciências e Matemática / UFG / agustina@quimica.ufg.br

RESUMO

Considerando que a parceria colaborativa entre a Universidade e a Escola é necessária para que ambas produzam novos conhecimentos intencionando melhorias das práticas de ensino, este trabalho tem o objetivo de analisar a dinâmica discursiva em encontros nos quais se discutiam projetos inovadores de ensino por meio dessas parcerias. Os resultados mostram um estreitamento da relação entre a teoria e a prática contribuindo para mudanças nos planejamentos dos professores de ciências e possibilitando discussões sobre questões da prática docente.

Palavras-chave: Formação continuada de professores, Discussão curricular, Parceria Universidade/Escola.

ABSTRACT

Collaborative partnership between University and school is required to the production of new knowledge willing to achieve teaching practices improvements. This work aims to analyze the dynamic discursive meetings in which innovative projects in education through these partnerships were discussed. The results show a closer relationship between theory and practice which contributes to changes in science teachers' plans. It also enables discussions on issues of teaching practice.

Keywords: continuous teachers training, curricular discussion, partnership University/School.

INTRODUÇÃO

O desafio de pôr o saber científico ao alcance do público escolar não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores. A razão disso é que não só o contingente estudantil aumentou, mas também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sócio-familiar dos alunos são outras (DELIZOICOV, 2002).

As propostas atuais favoráveis a uma alfabetização científica para todos os cidadãos vão além da tradicional importância concedida; converteu-se, na opinião dos especialistas, numa exigência urgente, num fator essencial do desenvolvimento das pessoas e dos povos, também a curto prazo (CACHAPUZ, 2005). Para isso, o trabalho docente deve proporcionar a apropriação crítica tanto do conhecimento científico quanto do tecnológico por parte dos alunos, incorporando-os ao universo social constituindo-se como cultura. Segundo Chassot (2003), é desejável que os *alfabetizados cientificamente* não apenas tenham facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendam as necessidades de transformá-lo e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor.

Segundo Cachapuz (2005), o nível multidimensional da alfabetização científico-tecnológica estende-se além do vocabulário, dos esquemas conceituais e dos métodos procedimentais, para incluir outras dimensões da ciência devendo ajudar os estudantes a alcançar certa compreensão e apreciação global da ciência e da tecnologia incluindo a história das idéias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia e o papel de ambas na vida pessoal e social. No entanto, só se fará uma alfabetização científica quando o ensino de ciências, em qualquer nível, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e conseqüências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003).

Apesar de uma vasta pesquisa educacional realizada pelos vários cantos do Brasil observa-se que seus resultados não chegam aos professores que, efetivamente, produzem e conduzem as aulas, ou não chegam com força suficiente para mudar as práticas educativas em nossas escolas. As escolas, como espaços de reconstrução da cultura científica teriam melhores condições para cumprirem o seu papel institucional se os seus atores participassem dessas criações, as desenvolvessem em ações conjuntas e conjuntamente analisassem os resultados das práticas de sala de aula (MALDANER, 2003).

No marco dessa discussão o Ensino Básico vem sendo alvo de constantes críticas gerando necessidades complementares e diferentes em relação ao ensino propedêutico geralmente praticado. A partir dessas dificuldades do Ensino Básico, e considerando que a pesquisa educacional tem um papel basilar na necessária transformação do ensino de ciências, a presente pesquisa intencionou analisar um processo de proposições de ensino e as ponderações surgidas a partir delas de um tema de relevância social e educacional, qual seja ENERGIA.

Considerando que é na relação entre os saberes teóricos e práticos que se constitui o saber profissional (SCHÖN, 1987), no ano de 2006, o Núcleo de pesquisa em ensino de ciências - NUPEC do Instituto de Química e a Escola de Engenharia Civil (EEC), ambos da UFG, se uniram para atender à chamada pública MCT/FINEP/FNDCT Promove Engenharia no Ensino Médio 05/2006. Preocupados com a falta de profissionais da engenharia no país, conseqüência da baixa procura pelos jovens por cursos de graduação direcionados a esse tipo de formação, o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) lançaram um edital com a intenção de promover as vocações pelas Engenharias no ensino médio das escolas públicas brasileiras, visando contribuir para um futuro aumento da procura por esses cursos nas Universidades. Essa aproximação entre o

NUPEC e a EEC – UFG redundou na elaboração do projeto intitulado “O Ensino de Ciências para a Conservação dos Recursos Naturais e o Ambiente Construído”. Do projeto participaram também quatro escolas estaduais e o então CEFET – GO (hoje IF). Em cada uma dessas instituições foi desenvolvido um subprojeto.

O trabalho realizado habitualmente no NUPEC que é um espaço de discussão de questões vinculadas à prática pedagógicas nas escolas, realizado pela tríade professores formadores, professores da Educação Básica e alunos de graduação e pós-graduação numa forma de aproximação Universidade/Escola e de intervenção desta primeira no planejamento escolar é coletivo, mas as relações entre os componentes são assimétricas e é justamente essa assimetria que permite o crescimento coletivo e individual.

Os conhecimentos, nesse contexto, são bastante assimétricos, estando distribuídas as capacidades mais desenvolvidas e menos desenvolvidas. Dos formadores espera-se um nível maior de conhecimentos específicos em suas áreas de conhecimento, dos professores das escolas um conhecimento maior da situação prática da sala de aula, dos estudantes maior disponibilidade de busca de informações e produção acadêmica (HAMES, 2004, p.149).

Defendemos que o processo reflexivo só se tornará possível para o professor que está em serviço se realizado com parceiros mais experientes, à luz da teoria disponibilizada pela comunidade científica. Deste modo, esta pesquisa objetivou analisar a dinâmica discursiva no desenvolvimento de um destes subprojetos, intitulado “Construção de um coletor solar com materiais alternativos: uma experiência com energia limpa no ensino médio”. Isto é, objetivamos analisar como os professores se posicionam frente a propostas alternativas para o Ensino de Ciências quando incentivados e apoiados por parceiros mais experientes, neste caso os integrantes do NUPEC.

Entendemos que o desenvolvimento de projetos como o acima mencionado pode ser uma das formas de colocarmos em evidência a importância da engenharia e das ciências naturais e de suas contribuições para o crescimento de uma nação e ao mesmo tempo pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino da escola em questão através das ações pedagógicas dos professores. Daí a necessidade de incentivar os professores à participação ativa no subprojeto com a construção do coletor solar, levando-os, a partir dessa prática, a identificar a possibilidade de reformulação da prática pedagógica a ser desenvolvida na escola e dentro de sala de aula, com o suporte teórico oferecido por um Núcleo de Pesquisa. Para tal, intencionamos promover a participação dos professores de ciências na reorganização de seus planejamentos permeados pelo tema “Energia”.

A construção de um coletor solar com material alternativo para aquecimento d’água, serviu tanto como alternativa para um menor consumo de energia elétrica, se levado à comunidade, quanto como um tema que pode contribuir de forma colaborativa e solidária para que os professores elaborem seus próprios currículos e não sejam apenas executores de políticas educacionais elaboradas em outras instâncias (NÓVOA, 1997). Ainda nessa perspectiva, valida-se o componente de inovação a ela associado, ou seja, a atividade prática do subprojeto, permitindo com a mesma a apropriação conceitual e a transposição de conhecimentos prévios em conhecimentos sistematizados desenvolvidos durante as aulas geradas a partir do tema, pois neles os alunos podem cooperar na realização das tarefas e na resolução dos problemas que lhes são apresentados pelos professores.

METODOLOGIA

Em termos metodológicos, esta pesquisa configura-se com elementos de uma pesquisa participante (PP), pois, entende-se como um processo de tentativa para se alcançar novas

situações, onde a singularidade de cada momento da pesquisa é parte de um universo (o subprojeto), do qual todos são co-autores participantes do processo de produção do conhecimento a ser incorporado na ação (DEMO, 2000).

Esta pesquisa se caracteriza pela análise do exercício coletivo de reflexão e planejamento de todos os envolvidos no subprojeto, que partiu de uma proposta de trabalho feita pela Universidade e aceita pela Escola numa perspectiva de incentivar os professores a buscar novos caminhos para suas ações pedagógicas.

Assim, a participação efetiva, concreta, dos envolvidos na pesquisa não se limita à delegação de tarefas por uma elite profissional. Mesmo considerando as assimetrias conceituais todos são detentores do conhecimento produzido e colaboradores do processo de pesquisa.

Os momentos de envolvimento do grupo foram compostos de seis reuniões de planejamento, gravadas em áudio e vídeo, transcritas e analisadas posteriormente. Segundo Carvalho (2006), esse tipo de instrumento de coleta de dados gera dados preferenciais em pesquisas referentes ao ensino e aprendizagem e, principalmente, à formação de professores, pois:

Na verdade, as lentes de uma câmera [...] tendo um pesquisador por trás, permite ultrapassar os limites do observável na relação aos processos de ensino e aprendizagem e nos leva, sem dúvida, a uma mudança de paradigma nas pesquisas didáticas (CARVALHO, 2006, p. 32)

Essas reuniões aconteceram com a participação do pesquisador, da professora de química da escola que é participante do NUPEC desde a sua fundação e dos professores de ciências e matemática do ensino fundamental e médio da escola, num movimento dialógico, onde alguns professores tentaram buscar novos conhecimentos ou uma nova prática numa relação de comprometimento. Esses encontros foram propícios à montagem de planos de aula pelos professores envolvidos no subprojeto, de forma que esses conhecimentos pudessem contribuir, naquele momento, para a reelaboração e concretização de novas aulas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os saberes oriundos da prática cotidiana parecem constituir o alicerce da prática profissional do professor, pois essa experiência é, para ele, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais. Isso nos remete a grande parte dos projetos e atividades que são desenvolvidos nas escolas onde o foco principal está na prática pela prática, “mão na massa”, evidenciando a dicotomia da relação teoria-prática.

A formação de professor, apenas na vivência ou na formação ambiental, cria uma idéia demasiado restrita e muito simples da profissão docente, “uma imagem espontânea de ensino, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos”. A vivência é importante e se for problematizada e analisada à luz dos avanços teóricos pode assumir importante papel na formação dos novos professores. É por ela que os avanços teóricos adquirem significados e concretude, permitindo novos níveis de pensamento pedagógico (MALDANER, 1999).

À primeira vista os professores da escola se mostraram empolgados em participar de forma ativa nas atividades baseados em seus saberes experienciais adquiridos na sua prática cotidiana, como mostram as falas dos professores de biologia (Pb) e matemática (Pm) em uma das reuniões:

Pb: *Bom, eu estou curiosa para ver o coletor solar com vários materiais utilizados pelo pessoal da biologia, como: plásticos, garrafas PET... Eu acho que poderia estar contribuindo nessa parte, na reciclagem, reutilização do lixo.*

Pm: *Na matemática posso trabalhar sistema de equações.*

Segundo Schön (1998), quando o profissional se vê diante de uma nova situação, com elementos de seu repertório, ele adquire uma nova maneira de ver a situação e novas possibilidades para a ação e somente a ação desencadeada que poderá dizer a intensidade de sua contribuição. Essa situação se contrapõe ao:

modelo de organização linear-disciplinar, onde as crianças costumam considerar os conteúdos escolares como um elemento a mais a ser consumido, como qualquer outro objeto desta sociedade de consumo e acumulação. A capacidade crítica, de reflexão, sobre os pontos de vista conflituosos que se manifestam no conhecimento científico e popular e sobre o contexto e os condicionamentos sociais de toda pesquisa e modo de conhecer é relegada a um lugar muito secundário, chegando mesmo a ser esquecida e anulada. Não são incentivadas atividades destinadas a constatar que todo conhecimento é produzido em um contexto social, econômico e político específico, que o mediatiza e condiciona (SANTOMÉ, 1998, p.105).

Cabe destacar que apesar de motivados ou “curiosos” quando confrontados professores e seus saberes tácitos com o discurso teórico apresentado pela comunidade científica, os professores não foram capazes de elaborar novas propostas, ou seja, o projeto não se estendeu, da forma em que se esperava à sala de aula.

Sobre o relacionamento da universidade com os professores em exercício na escola, vale destacar que essa tem sido uma forma de consolidar importantes grupos de pesquisa da área de ensino, construindo espaços interativos que permitam esses profissionais “envolverem-se na produção, desenvolvimento e sistematização de inovações curriculares, juntamente com licenciandos e professores pesquisadores da universidade, constituindo-se num momento ímpar de formação inicial e continuada” (SILVA et al, 2007).

Para Nóvoa (1997), “a troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando.”

Nesse movimento de duplo sentido é importante destacar a participação do profissional na pesquisa que ao mesmo tempo atua na escola, como é o caso da professora de química (**Pq**), que representa um diferencial positivo da pesquisa, conduzindo-a com as vantagens de acesso ao ambiente escolar.

Pq: *Bom, esse subprojeto é construído devagar, bem diferente desses projetos que chegam e a gente tem que fazer tudo correndo. Estamos num momento de planejamento e depende de nós vermos como vamos trabalhar as nossas aulas. Aí, vou pedir para vocês começarem a colocar no papel, para depois juntarmos tudo e colocarmos no planejamento.*

Pode-se notar na fala de **Pq** a idéia de motivar um ambiente de trabalho conjunto, aproveitando a experiência de cada um dos participantes relacionando o que se aprende com a vida cotidiana. Daí a necessidade da mediação, da negociação com outros atores, orientados por membros mais experientes, participantes de núcleos de pesquisa, acostumados com esse tipo de dinâmica, como é o caso da **Pq**. Vale ressaltar que todos os movimentos e decisões tomadas nas reuniões da escola eram discutidos e avaliados no NUPEC, junto aos professores formadores de professores.

A inovação pedagógica poderá constituir-se em interações positivas que exigem diferentes níveis de compreensão de uma determinada situação. Esses níveis precisam ser reconhecidos pelos integrantes do grupo. Se isto acontecer, todos os sujeitos em interação vão se constituindo diferentes e em níveis sempre mais elevados (MALDANER, 2003, p.55).

No caso da construção do coletor solar, o objetivo foi entender como se daria a articulação dessa prática com a teoria por intermédio dos conteúdos das disciplinas de ciências.

Pb: *A gente está trabalhando as questões ambientais, energia, energia limpa, o biocombustível [...]. Além disso, vamos falar sobre coleta seletiva, reciclagem e a reutilização de materiais que são feitas até nos artesanatos.*

Segundo Santos e Mortimer (2009):

a introdução de questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia tem sido recomendada em currículos com ênfases em Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS (Santos & Mortimer, 2000), os quais possuem como principal objetivo a formação para a cidadania (SANTOS e MORTIMER, 2009).

No caso do conceito de densidade, sua relação com a prática se deu por meio da separação das águas quente e fria, pois após seu aquecimento dentro do coletor, a água retorna à caixa d'água de forma lenta para evitar que haja mistura e, conseqüentemente, equilíbrio térmico. Já em calorimetria, foram calculadas as dimensões de um coletor solar com material alternativo para aquecimento d'água, onde seu planejamento foi construído junto com um professor da Escola de Engenharia Civil e dois estagiários também do curso de Engenharia, como mostra a fala do professor de física (**Pf2**):

Pf2: *Na física entramos na parte de calorimetria, com os cálculos desde a quantidade de radiação recebida até a temperatura que água atinge com o aquecimento promovido pelo coletor solar.*

Assim, a iniciativa se deu como uma alternativa à constituição do sujeito professor nas tomadas de decisões durante o planejamento das atividades tanto no aspecto prático, referente à construção do coletor solar, como no aspecto teórico, na tentativa de reorganização de suas aulas a partir dos temas envolvidos diretamente com a prática. Porém, cumpre destacar que mudar a prática de sala de aula é um processo complexo. As interferências orientadas pelo diálogo com a teoria aconteceram sim, como exemplificado pelas iniciativas de trabalhar os conceitos interligados ao desenvolvimento do subprojeto, mas, estas foram pontuais. Mudanças efetivas na dinâmica da sala de aula demandam mais tempo de envolvimento do coletivo de sujeitos (Universidade/ Escola) e conseqüentemente, investimento em formação de maneira diferenciada.

PADRÕES DE INTERVENÇÃO A PARTIR DA REFLEXÃO SOBRE AS REUNIÕES DE PLANEJAMENTO

O exercício de reflexão sobre as reuniões de planejamento permitiu identificar alguns padrões de intervenção (categorias de análise) que são apresentadas e discutidas a seguir.

Quadro de padrões de intervenção identificados na análise das seis reuniões de planejamento

PADRÃO DE INTERVENÇÃO	FALANTES	Nº DE TURNOS	REUNIÕES	EXEMPLOS DE FALAS
Tentativa de interdisciplinaridade (TI)	Pq	5; 13; 3; 5; 3	2ª; 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	Pf2: <i>Na física nós podemos trabalhar, por exemplo, os cálculos da quantidade de calor necessário para aquecer uma caixa d'água numa casa com cinco moradores.</i>
	Pb	2; 1; 2; 8	1ª; 2ª, 4ª, 5ª	
	Pf2	3; 2; 2; 4	3ª, 4ª, 5ª, 6ª	
	Pm	1	3ª	
Falas propositivas (FP)	Pq	11; 8; 5; 11; 7	2ª; 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	Pb: <i>Vou me organizar com Pq para alternarmos no laboratório trabalhando os experimentos com os alunos de todos os turnos.</i>
	Pb	1; 2; 6; 27; 8	1ª; 2ª, 4ª, 5ª, 6ª	
	Pf2	2; 2; 4; 4;	1ª, 3ª, 4ª, 5ª	
	Pf1	6; 1; 1	2ª, 4ª, 5ª	
	Pm	1	1ª	

A coluna “Nº de Turnos” diz respeito à quantidade de vezes que o professor participou (número de contribuições) numa determinada reunião. A coluna “Reuniões” indica as reuniões que cada professor participou durante o momento de planejamento do subprojeto. As cores utilizadas no quadro acima ligam o número de turnos à sua respectiva reunião.

No decorrer das reuniões, após as reiteradas explicações sobre a proposta do desenvolvimento do subprojeto por **PG** e **Pq** e, conseqüentemente, a apropriação pelos professores das idéias do trabalho, alguns deles começavam a fazer propostas de trabalho dentro de suas disciplinas, sempre levando em consideração suas especialidades.

Nota-se no quadro, no bloco de falas propositivas (FP), que conforme **Pq**, no passar das reuniões, foi diminuindo as suas intervenções explicativas (onze intervenções na segunda reunião, oito intervenções na terceira reunião, cinco intervenções na quarta reunião, onze intervenções na quinta reunião e sete intervenções na sexta reunião), que no início serviram para nortear e gerar idéias aos professores, alguns destes foram aumentando suas propostas de trabalho (no caso da **Pb**: uma intervenção na primeira reunião, duas intervenções na segunda reunião, seis intervenções na quarta reunião, vinte e sete intervenções na quinta reunião e oito intervenções na sexta reunião).

Para agir de forma pertinente, segundo Le Boterf (2003), um profissional deve não só deter, mas também saber combinar e pôr em prática um conjunto coerente de recursos como conhecimentos, saber fazer, recursos emocionais, competências comportamentais, saber-fazer oriundo da experiência, aptidões físicas e sensoriais; e os recursos disponíveis no contexto em que a pessoa se insere aos quais ela pode recorrer se necessário, como bases de dados, competências de colegas ou de pessoas de outras profissões, bases de casos, grupos de cooperação científica, etc.

Nas reuniões de planejamento, as propostas de trabalho começavam a ser feitas pelos professores de forma espontânea, como visto na fala da **Pb**, porém, sempre acompanhadas por **PG** e **Pq** que as levavam para discussão no âmbito do NUPEC. Segundo Hames (2004), o desenvolvimento dessas ações coletivas é considerado como um processo verdadeiramente pedagógico para todos os envolvidos, pois, a todo o momento houve uma clara intenção de elevar o nível de compreensão do processo curricular e em sua reorientação, uma grande riqueza de interações no grupo.

Por outro lado, deve ser levado em consideração que mesmo propondo um trabalho que possa contribuir para a formação continuada desse profissional, pode-se notar no quadro que o professor de matemática (**Pm**) pouco se envolveu e contribuiu com propostas de trabalho, mostrando-se resistente à tentativa de mudanças na sua prática de sala de aula. Assim, concordamos com Garrido e Carvalho (1997), quando afirmam que esse tipo de professor fica “*dividido entre as propostas inovadoras - racionalmente aceitas, e as*

concepções, interiorizadas de forma espontânea a partir da vivência irrefletida. Daí, a distância entre o planejamento do curso e a ação em sala de aula, entre as idéias defendidas e a prática realizada”.

Segundo Freitas e Villani (2002), essa postura é bem identificada nos cursos de capacitação, onde:

...os professores entram neles com concepções, crenças e atitudes, tanto sobre o conteúdo do curso - conhecimentos e habilidades - quanto sobre a natureza e o propósito da aprendizagem, do ensino e dos papéis apropriados para alunos e professores. Essas idéias, que foram sendo construídas ao longo de sua inserção no contexto escolar - enquanto aluno e fruto de sua história de vida pessoal - constituem uma das razões de resistência às mudanças (FREITAS E VILLANI, 2002).

A intenção de integrar as disciplinas de ciências e de contextualizar seus conteúdos com o tema Energia tornou-se consenso entre a maioria dos participantes. Porém, a construção de um trabalho interdisciplinar na escola ainda encontra uma série de dificuldades, mesmo com docentes que se empenharam em realizar um estudo sério sobre o tema, principalmente pelo fato de terem sido formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento (MACHADO, 2000; KLEIMAN e MORAES, 1999).

Para Fazenda (2002) a interdisciplinaridade surgiu em contraponto à especialização desregrada do conhecimento que provocou um distanciamento entre a Universidade e os problemas cotidianos. No que diz respeito à tentativa de interdisciplinaridade identificada nas reuniões é preciso insistir no papel da negociação entre todas as pessoas que compõem a equipe (SANTOMÉ, 1998). No caso do subprojeto, essa negociação sempre foi mediada por **PG** e por **Pq** que trazem consigo uma trajetória desse tipo de dinâmica originária da filosofia de trabalho do NUPEC. Pois, na interdisciplinaridade

...se estabelece uma interação entre duas ou mais disciplinas, o que resultará em intercomunicação e enriquecimento recíproco e, conseqüentemente, em uma transformação de suas metodologias de pesquisa, em uma modificação de conceitos, de terminologias fundamentais, etc. Entre as diferentes matérias ocorrem intercâmbios mútuos e recíprocas integrações; existe um equilíbrio de forças nas relações estabelecidas (SANTOMÉ, 1998, p.63).

Deste modo, os mediadores devem estar dispostos a proporcionar todo tipo de esclarecimentos aos demais integrantes da equipe, a debater questões metodológicas, conceituais e ideológicas. Assim:

...é fundamental o papel de um interlocutor que vá ajudando a pessoa a se perceber, que vá ampliando as possibilidades de leitura de sua prática docente e da prática docente de outros colegas. O papel de um supervisor ou de um coordenador pedagógico é fundamental nesse caso (FAZENDA, 2002, p. 72).

Pode-se notar no quadro que conforme as reuniões foram acontecendo **Pq** foi diminuindo a sua participação (número de turnos em relação às reuniões realizadas), ao passo que alguns dos professores mais engajados no subprojeto – **Pb** e **Pf2** – foram aumentando a participação, demonstrando criatividade, permitindo a inter-relação de suas disciplinas no subprojeto.

Considerando-se os diferentes níveis de aproximação entre as disciplinas pôde-se observar nas reuniões de planejamento analisadas que a tentativa de diálogo, na verdade, aproximou-se mais da multidisciplinaridade, concebendo o diálogo dos vários professores, como forma de estabelecer comunicação entre os diversos campos do conhecimento, permitindo níveis de contribuição e entendimento entre as disciplinas, através de atuações

simultâneas de mesmo nível hierárquico, com objetivos múltiplos, mas com pouca cooperação entre si.

Tomando como referencial teórico Santomé (1998), “*apesar das múltiplas interpretações sobre interdisciplinaridade e, conseqüentemente, os conceitos adjacentes*”, para o autor, a multidisciplinaridade é:

o nível inferior da integração. Ocorre quando para solucionar um problema, busca-se informação e ajuda em várias disciplinas, sem que tal interação contribua para modificá-las ou enriquecê-las. Esta costuma ser a primeira fase da constituição de equipes de trabalho interdisciplinar, porém não implica em que necessariamente seja preciso passar a níveis de maior cooperação (SANTOMÉ, 1998, p.70).

Desta forma, compreende-se que a comunicação entre os professores participantes das reuniões ficou reduzida a uma justaposição de contribuições diferentes oferecidas de forma simultânea, mostrando como cada disciplina contribuiria com a construção do coletor solar e como cada uma trabalharia o tema Energia nas suas aulas.

Por fim, concordamos com Santomé quando diz que:

a interdisciplinaridade é um objetivo nunca completamente alcançado e por isso deve ser permanentemente buscado. Não é apenas uma proposta teórica, mas sobretudo uma prática. Sua perfectibilidade é realizada na prática; na medida em que são feitas experiências reais de trabalho em equipe, exercitam-se suas possibilidades, problemas e limitações (SANTOMÉ, 1998, p. 66).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, a maioria dos professores dos ensinos fundamental e médio trabalha com jornadas triplas em escolas distintas, atingindo uma carga horária excessiva e, como práticas de sala de aula, sentem-se mais seguros permanecendo em abordagens convencionais reproduzindo conhecimentos elementares de conteúdos amplamente explorados pelos livros didáticos e adotando procedimentos de resolução de exercícios na maioria das vezes sem inter-relações entre esses conteúdos e, muito menos, com questões mais amplas da sociedade. Esse cotidiano pobre dos professores os impedem de desenvolver o que é crucial e parte integrante de sua profissão: a formação continuada.

A escola homogênea em sua estrutura, em seus propósitos e em sua forma de funcionar dificilmente pode provocar o desenvolvimento de idéias, atitudes e comportamento adequados para satisfazer as exigências das demandas de outras esferas, que não a do trabalho, como a da vida social e política.

Considerando a complexidade das relações existentes no ambiente escolar entre aluno, professor, administração e conhecimento, o trabalho de agir e refletir conjuntamente com parceiros mais experientes configura-se como uma proposta inovadora contribuindo à ação desses professores. Caminhos como esse, contribuem para a superação da visão linear do ensino na medida em que professores venham a ser ativamente envolvidos em discussões teóricas relativas a temas do próprio contexto, pois, dessa forma engajam-se na dinâmica adquirindo autonomia suficiente para propor, mesmo que de forma embrionária, como visto nos padrões de intervenção, uma forma diferente de tratar os conteúdos de suas disciplinas.

Assim, a aproximação Universidade-Escola proporcionou aos professores da escola orientação no planejamento e desenvolvimento de atividades provocando uma relação mais estreita entre algumas disciplinas na tentativa de proporcionar mudanças nos seus planejamentos.

Buscou-se com essa parceria mostrar à população pesquisada que as ciências fazem parte do currículo escolar como aprendizado que os tornam progressivamente mais capazes de

pensar sobre o mundo e sobre sua constante reconstrução, ao tempo em que se cumpre o papel da educação de formar um cidadão atuante nos planos crítico, político e ético para com a sociedade e em suas relações com o ambiente.

Por fim, o tenso equilíbrio da convivência nas sociedades que conhecemos ao longo da história se estrutura tanto na conservação quanto na mudança, e o mesmo ocorre com o tenso equilíbrio da estrutura social da escola como grupo humano complexo, bem como com as relações entre esta e as demais instâncias da sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**, 1999.

CACHAPUZ, A., PRAIA, J. e JORGE, M. **Da Educação em Ciência às orientações para o Ensino das Ciências: Um repensar epistemológico**. *Ciência e Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2005.

CARVALHO, A. M. P. **Uma Metodologia de Pesquisa para Estudar os Processos de Ensino e Aprendizagem em Salas de Aula**. In: SANTOS, F. M. T. e GRECA, I. M. (Orgs.). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3ª ed., Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, P. *Educar pela Pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. e SCOTT, P. **Constructing scientific knowledge in the classroom**. *Educational Researcher*, n. 7, p. 5-12, 1994. Tradução de MORTIMER, E. *Construindo conhecimento científico em sala de aula*. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 31-40, 1999.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 10 ed. Campinas: Papirus, 2002.

FREITAS, D. e VILLANI, A. **Formação de professores de ciências: um desafio sem limites**. *Investigações em Ensino de Ciências – V7(3)*, 2002, p. 215-230.

GARRIDO, E. E CARVALHO, A. M. P. *A importância da reflexão sobre a prática na qualificação da formação inicial do professor*. (preprint) (1997).

HAMES, C. **Evolução dos espaços interativos de formação de professores de ciências na Unijuí**. In: MORAES, R.; MANCUSO R. (org). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p. 135-155.

KLEIMAN, A. B.; MORAES; S. E. **Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola**. Campinas: Mercado das Letras, 1999.

LE BOTERF, G. **Desenvolvendo a Competência dos Profissionais**. Porto Alegre: Bookman-Artmed, 2003.

LE BOTERF, G. **Pesquisa Participante: Propostas e Reflexões Metodológicas**. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Repensando a Pesquisa Participante*. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1984.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores Pesquisadores**. Ijuí: Ed. Unijuí. 2003.

MALDANER, O. A. *A pesquisa como perspectiva de formação continuada de professor de química*. *Química Nova* nº 22 (2), 1999.

NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa, Dom Quixote, 1997.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. **Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações**. Investigações em Ensino de Ciências – V14(2), pp. 191-218, 2009.

SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

SCHÖN, D. A. **La Formación de Profesionales Reflexivos: Hacia um nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesionales**. Madrid: Paidós, 1987.

SILVA, J. M. P.; DALLABRIDA, J. A.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; STRADA, V.; CEOLIN, T.; NONENMACHER, S. E. B. **Água, Fator Determinante Para a Vida: Uma Possibilidade de Articulação da Biologia e Química no Ensino Médio**. In: GALIAZZI, M. C. (Org.); AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

ZEICHNER, K.M. **A formação reflexiva de professores; idéias e práticas**. Trad. A.J.C. Teixeira. Lisboa: Educa, 1993.

AGRADECIMENTOS

1. CAPES
2. FINEP
3. Colégio Estadual Parque Amazônia