



O uso da metodologia de projetos no ensino e aprendizagem de Ciências: Levantamento de publicações da Revista de Enseñanza de las Ciencias

^aFerreira, Lindiane Lopes, Santos, Míriam Stassun dos,
Gomes, Cibele Cynthia Araújo, Diniz Rafael Henriques Nogueira

^aCentro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica, Brasil/MG.

ARTICLE INFO

Received: XX Mes 2014

Accepted: XX Mes 2014

Keywords:

Metodologia de projetos.
Interdisciplinaridade.
Aprendizagem.
Formação de professores.

E-mail:

lindilopes@yahoo.com.br
miriamstassun@gmail.com
cibeley11@gmail.com
rafahdiniz@yahoo.com.br

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

O presente trabalho tem como objetivo as etapas de levantamento, análise, categorização e comparação de artigos que abordam metodologia de projetos em sala de aula, relativas aos trabalhos publicados na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC) e também a descrição dessa metodologia. Esse trabalho subsidiará um projeto de pesquisa de mestrado em educação tecnológica sobre o tema. Para a escolha dos artigos leu-se os 361 resumos publicados até a presente data em busca daqueles que tratavam do tema proposto. Depois do levantamento, encontram-se cinco artigos que abordaram o tema. Na etapa de análise e categorização, os cinco artigos foram lidos integralmente, analisados e categorizados em focos e subfocos, conforme Fiorentini (1994, 2002) e Kilpatrick (1994). Como resultado da categorização, constatou-se a concentração em dois focos: estudos cognitivos e metacognitivos: inclui estratégias, habilidades e processos cognitivos dos alunos e Estudos sobre o ensino de Biologia, Ciências, Física e Química na Universidade. Na etapa comparação, utilizam-se quadros organizadores, contendo as etapas a serem desenvolvidas pelo professor e pelos alunos, elaborados por Hernández (1998), que auxiliam na execução da metodologia de projetos em sala de aula. Aprofundam-se estudos sobre essa metodologia e comparam-se os artigos selecionados aos quadros de Hernández e verifica-se a utilização ou não dessas etapas. O resultado dessas comparações, nos cinco artigos, aponta para uma grande aderência às elas nas suas execuções. A pesquisa revela a importância da implantação dessa metodologia em salas de aulas e a fragilidade diante da formação do professor para assumir mudanças na sua prática pedagógica. Ressaltam-se os registros de que a inserção desta metodologia favorece a motivação do aluno por aprender, o desenvolvimento de relações interpessoais, atitudes e valores, a interdisciplinaridade e a concretização da aprendizagem utilizando resolução de problemas em situações reais. E ainda a fragilidade dos cursos de graduação, especialmente de licenciatura, responsáveis pela formação de professores, na formação de professores mais reflexivos, preparados para uma Ciência contextualizada na realidade social, fomentada no interesse do aluno pelo estudo, repercutindo positivamente em sua formação científica.

Este trabajo comprende las etapas de: búsqueda, análisis, clasificación y comparación de artículos que tratan sobre la descripción de la metodología de diseño en el salón de clase, con respecto a los trabajos publicados en la revista Journal of Electronic Enseñanza de las Ciencias (CEER). Este trabajo subsidiará el proyecto de investigación de maestría en educación tecnológica. Para una selección de los 361 artículos, se leyeron resúmenes publicados hasta la fecha. Después de la encuesta, fueron cinco los artículos que abordaron el tema. En el análisis de la etapa y la clasificación, los cinco artículos fueron leídos en su totalidad, analizan y clasifican en el enfoque según Fiorentini (1994, 2002) y Kilpatrick (1994). Como resultado de la categorización, hubo una concentración en dos focos: estudios cognitivos y meta cognitivos: incluye estrategias, habilidades y procesos cognitivos de los estudiantes y los estudios sobre la enseñanza de la Biología, Ciencia, Física y Química de la Universidad. Para compararlos, se usan los esquemas organizadores que contienen los pasos a desarrollar por el profesor y los estudiantes, según Hernández

(1998). Lo cual ayuda en la implementación de la metodología del proyecto en el aula. Se profundiza acerca de los estudios sobre esta metodología, y se comparan con los productos seleccionados según

Marcos Hernández para verificar o no estos pasos. El resultado de estas comparaciones entre los cinco artículos, apunta a una amplia adhesión en sus ejecuciones. La encuesta revela la importancia de la aplicación de esta metodología en las aulas, y la fragilidad en la formación del profesorado, para lograr cambios en la enseñanza. Se destacan los registros que la inclusión de esta metodología fomenta en la motivación del estudiante para el aprendizaje, el desarrollo de las relaciones interpersonales, de las actitudes y los valores, la interdisciplinariedad y el logro de aprendizaje mediante la resolución de problemas en situaciones reales. Sin embargo, hay fragilidad de los cursos de pregrado, en especial de grado, por la formación de profesores, en donde se pretende lograr maestros más reflexivos, preparados para una Ciencia contextualizada en la realidad social. Cuando se fomenta interés de los estudiantes en el estudio, esto se refleja positivamente en su formación científica.

I. INTRODUCCIÓN

A Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias a REEC é uma revista de muita expressão na divulgação de pesquisas em Ciências, que possui como meio de difusão a Internet, dessa forma a possibilidade de muitos acessos e publicações de autores de diversos países como Argentina, Brasil, Cuba, Espanha e Portugal.

A REEC é uma revista quadrimestral, possui abordagem na investigação tecnológica sobre ensino e aprendizagem, em vários níveis educativos, desde séries iniciais ao superior. A finalidade da revista é contribuir com a melhoria da educação levando a professores e investigadores em didática das ciências experimentais, a conhecer inovações e investigações realizadas no ensino de ciências e também a difusão desses saberes.

Na atualidade, o desenvolvimento científico e tecnológico está exigindo dos sistemas educacionais um ritmo mais acelerado e mais racional, a fim de se ajustar às reais necessidades sociais. A Metodologia de Projetos, que possui como característica conter uma proposta de educação ativa (escolha do tema, planejamento, pesquisa, discussão, execução e avaliação), voltada para o desenvolvimento lógico, auxilia no desenvolvimento cognitivo e procedimental dos alunos, oferece possibilidades de contribuir de forma eficiente para a realização dos propósitos mencionados.

A Metodologia de Projeto utiliza de situações problema onde o aluno é motivado a aprender, da interdisciplinaridade e a concretização da aprendizagem. A problematização é uma metodologia ativa que favorece o ensino através de uma reconstrução do aprendizado dos alunos. Essa metodologia estimula nos alunos capacidades cognitivas, motoras e de autonomia pessoal e interpessoal para uma inserção e atuação social.

O presente trabalho tem como objetivos; (a) levantar e mapear os artigos publicados na REEC; (b) analisar e categorizar esses artigos, segundo Fiorentini; (c) descrever as etapas a serem desenvolvidas pelo professor e pelos alunos no desenvolvimento da Metodologia de Projetos, segundo Hernández; (d) comparar a abordagem metodológica descrita nesses artigos com as etapas de Hernández; (e) destacar as fragilidades e as potencialidades da utilização dessa Metodologia.

II. MARCO TEÓRICO

Para se organizar ou categorizar trabalhos utilizam-se várias maneiras. A escolhida para o presente trabalho foi com base em Fiorentini (1994, 2002) e Kilpatrick (1994), que as organiza tematicamente. Nesta maneira de organização é necessária a identificação do foco principal da pesquisa, para cada trabalho. É um processo que ocorre de forma indutiva e algumas vezes dedutiva o que exige alguns ajustes para cada grupo ou grupais envolvendo vários grupos. As categorias dessa forma emergem da análise do próprio material, mas, se necessário um diálogo com literaturas e outras

formas de classificação, deve ocorrer. O resultado obtido a partir do quadro propriamente dito não é transferível para outros trabalhos facilmente devido sua forma de produção ser dos próprios trabalhos analisados (Fiorentini, 2002).

De acordo com Hernández (1998) a função da Metodologia de Projeto “é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação, e 2) a relação entre diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses” que possa dessa forma facilitar a construção de conhecimentos por parte dos alunos, transformando as diferentes informações das disciplinas em conhecimento próprio.

Sendo assim o ato de aprender torna-se um ato de reconstrução onde é permitido estabelecer diferentes tipos de relação entre os fatos e objetos contribuindo para sua utilização em diferentes situações (Demo, 2004). Para que esse novo método de aprender funcione é necessário que o docente e o discente se reconheçam mutuamente, entendendo a importância de um para o outro, para que não se reduzam a condição de objeto um do outro (Mitre, 2008).

A Metodologia de Projeto como fonte de ensino procura buscar a estrutura cognoscitiva o eixo do problema, vinculando para isso diferentes informações, essas características convergem para a utilização de um único tema para facilitar o estudo e a compreensão por parte dos alunos (Hernández, 1998). Esse tema deve ser de interesse dos alunos e de preferência que abordem características de uma educação CTS, visando assim a formação de alunos mais críticos perante a sociedade em que vive.

Para uma educação significativa uma abordagem CTS é interessante devido a seguintes características: “promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico” formando indivíduos alfabetizados cientificamente e tecnologicamente capazes de desenvolver seu próprio pensamento crítico e sua independência intelectual (Aikenhead, 1987, Yager & Tamir, 1993, Waks, 1994, Acevedo Díaz, 1995, Caamaño, 1995 *apud* Auler, 2007).

Dessa forma para que essas propostas de ensino se concretizem é necessário também a formação de professores mais reflexivos preocupados com a formação de um aluno mais crítico. É importante que os educadores organizem esses recursos e estratégias nas disciplinas que lecionam e incluam questões CTS com temas atuais que abordem questões científicas, socioeconômicas e culturais, evidenciando a aplicação desses conhecimentos na vida cotidiana do aluno, promovendo assim estímulo e tomada de decisões (Fourez, 1997, *apud* Bispo Filho *et.al.*, 2013).

III. METODOLOGIA

Para escrever sobre a metodologia adotada neste trabalho dividiremos em três etapas: Levantamento e mapeamento; Análise e categorização; Comparação com os *Quadros organizadores (atividades do professor e dos alunos)* (Hernández, 1998).

III.1 Levantamento e mapeamento dos artigos publicados na REEC

Após escolha da Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC) foram lidos os resumos de todos os 361 artigos publicados desde seu início, em 2002, até o ano de 2013. Para o mapeamento deles buscou-se na leitura dos resumos aqueles que tratavam do tema proposto - Metodologias de projetos aplicados em sala de aula. Depois desse mapeamento, encontram-se cinco artigos que abordaram o tema e serão analisados e categorizados.

III.2 Análise e categorização

Há diversas formas para organização e categorização dos artigos, mas optamos por fazê-la segundo Fiorentini (1994, 2002) e Kilpatrick (1994) organizando-os tematicamente. De acordo com essa forma de análise é necessário, primeiramente, identificar o foco principal de cada artigo e para tal, faz-se necessário à leitura integral deles. É um processo indutivo que necessita de bastante atenção exigindo muitas vezes ajustes individuais (para cada estudo) e

grupais (envolvendo mais estudos). A vantagem é que as categorias construídas emergem do material analisado e não de uma literatura propriamente dita, embora seja conveniente e necessária, a comparação com outras fontes da literatura.

Dessa forma foi feita a leitura dos cinco artigos encontrado o foco e os subfocos temáticos para cada pesquisa.

Esses focos são considerados particulares a esses trabalhos uma vez, que são montados através dos mesmos. Para se construir os focos temáticos tivemos como referência o trabalho de Fiorentini (2002) adaptado à realidade dos trabalhos analisados.

III.3 Comparação

Para iniciar a comparação, transcreveu-se a lista das atividades dos professores e dos alunos durante o desenvolvimento do Projeto, relacionada no livro *A organização do currículo por projetos de trabalho*, de Hernández (1998).

Primeiramente comparou-se a metodologia descrita pelos autores em relação às atividades desenvolvidas pelo professor durante o desenvolvimento do Projeto. No segundo momento, analisaram-se as atividades dos alunos. Nessa etapa utilizam-se *Quadros organizadores*, contendo as atividades a serem desenvolvidas pelo professor e pelos alunos, elaborados por Hernández e comparam-se a abordagem metodológica desenvolvida pelo professor e pelos alunos descritas nos cinco artigos selecionados, com essas atividades quadros de Hernández.

IV. RESULTADOS

Após a leitura dos 361 resumos publicados na REEC nesses doze anos, foram encontrados 5 artigos e em uma primeira análise, buscou-se a leitura integral desses artigos e levantaram-se outros dados que pudessem responder a algumas perguntas, tais como: Quais as origens destes trabalhos? Quais as instituições ou projetos de pesquisa deram origem aos trabalhos publicados nos focos temáticos? Quais são os pesquisadores que buscam a REEC para socializar seus estudos?

Para responder a essas questões, listou-se na Tabela I o nome do artigo, os nomes dos autores, a data, o volume e o local de procedência dos autores.

TABELA I. Artigos sobre Metodologia de Projetos (REEC - mar. 2002 a ago. 2013).

Título do Artigo	Autores/Público alvo da pesquisa	Data/Volume/Número/Local
1. Um exemplo da dinâmica do perfil conceitual como complexificação do conhecimento cotidiano. F2, SF1	Patricia Weishaupt Bastos e Cristiano Rodrigues de Mattos. (Alunos do ensino médio da rede pública)	Ano 2009, volume 8, número 3. Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Brasil.
2. La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. F3, SF1	María del Valle Coronel y María Margarita Curotto. (Concepções de alunos e professores – ensino na Universidade)	Ano 2008, volume 7, número 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca – UNCA, Argentina.
3. Repensando uma proposta interdisciplinar sobre ciência e realidade. F3, SF5	João Bernardes Rocha Filho, Nara Regina de Souza Basso e Regina Maria Rabello Borges. (Alunos do Mestrado - ensino)	Ano 2006, volume 5, número 2. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

4. Planteo de situaciones problemáticas como estrategia integradora en la enseñanza de las ciencias y la tecnología. F2, SF2	Sandra Vásquez, Patricia Bustos, Graciela Núñez y Claudia Mazzitelli. (Alunos da educação básica)	Ano 2004, volume 3, número 1. Instituto de Investigación en Educación en las Ciencias Experimentales, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, República Argentina.
5. El ciclo reflexivo cooperativo: un modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias. F2, SF5	J. A. Gómez García y M. J. Insausti Tuñón. (Alunos do ensino médio)	Ano 2004, volume 3, número 2. Colegio Nuestra Señora del Pilar, Valladolid, España. Departamento de Química Física, Facultad de Ciencias, Valladolid, España.

Na Tabela 1 podemos observar que dois artigos são de pesquisadores brasileiros e investigam alunos do ensino médio em escola pública e estudos sobre o ensino, na visão dos alunos do mestrado; dois são argentinos e investigam concepções de professores e alunos sobre ensino na Universidade e os rumos da educação básica, na visão dos alunos do nono ano; e um espanhol que pesquisou alunos do ensino médio. Portanto a abrangência dessa abordagem metodológica, para essa amostragem, vai desde a educação básica até o mestrado. Os artigos foram numerados de 1 a 5 e ao longo desse trabalho será mantida, inclusive nas tabelas.

Para construir os focos e subfocos temáticos tivemos como referência o trabalho de Fiorentini (2002) para a educação matemática e adaptamos aos trabalhos analisados. Os focos temáticos construídos foram (1) Estudos cognitivos e metacognitivos: inclui estratégias, habilidades e processos cognitivos dos alunos – Ensino de Ciências, Biologia, Física ou Química e (2) Estudos sobre o ensino de Ciências, Biologia, Física ou Química – Ensino fundamental, médio ou na Universidade. A organização desses focos e subfocos está representada na Tabela II, a seguir.

TABELA II. Focos e subfocos temáticos - Metodologia de Projetos (REEC, de mar. /2002 a ago. /2013).

FOCO TEMÁTICO	Nº	SUBFOCO	Nº	Ciências	Biologia	Física	Química
FOCO 1: Estudos cognitivos e metacognitivos: inclui estratégias, habilidades e processos cognitivos dos alunos.	1	Representação, compreensão e interpretação de conceitos.	3			1 (Física)	
		Estratégias/habilidades na resolução de problemas com diferentes recursos.		1 (Água)			
		Interações em sala de aula.		1 (Energia e Luz)			
		FOCO 1: TOTAL SUBFOCO	3	2		1	
FOCO 2: Estudos sobre o ensino de Biologia, Ciências, Física ou Química na Universidade.	1	Estratégias didáticas e pedagógicas de ensino e de aprendizagem.	2	1 (Hidrólise)			
		Propostas de organização curricular – interdisciplinar (F, Q, B e M)		1 (Luz e Vida)			
		FOCO 2: TOTAL POR SUBFOCO	2	2			
TOTAL FOCOS	2	TOTAL POR SUBFOCO/ÁREA	5	4		1	

Na Tabela II observaram-se três artigos com foco nos *Estudos cognitivos e metacognitivos: inclui estratégias, habilidades e processos cognitivos dos alunos* e dois com o foco nos *Estudos sobre o ensino de Biologia, Ciências, Física ou Química na Universidade*. Constatou-se, portanto, que há uma preocupação por parte desses pesquisadores com a sala de aula e com a opinião dos alunos, além da predominância dos trabalhos abordando temas (Água, Energia e Luz, Hidrólise e Luz e Vida) em Ciências.

Transcreveu-se, a seguir, a lista das atividades dos professores durante o desenvolvimento do Projeto, relacionada no livro *A organização do currículo por projetos de trabalho*, de Hernández (1998).

IV.1 As atividades do professor no desenvolvimento do Projeto, segundo Hernández (1998)

1. Especificar qual será o motor de conhecimento, o fio condutor, o esquema cognoscitivo que permitirá que o projeto vá além dos aspectos informativos ou instrumentais imediatos e possa ser aplicado em outros temas e problemas.
2. Realizar uma primeira previsão de conteúdos (conceituais e procedimentos) e as atividades, e tratar de encontrar algumas fontes de informação que permitam iniciar e desenvolver o Projeto. A pergunta que o professor tenta responder é: o que pretendo que os diferentes componentes do grupo aprendam com o Projeto?
3. Estudar e atualizar as informações em torno do tema ou problema do qual se ocupa o Projeto, com o critério de que aquelas apresentem novidades, proponham perguntas, sugiram paradoxos, de forma que permita ao aluno ir criando novos conhecimentos.
4. Criar um clima de envolvimento e de interesse no grupo, e em cada pessoa, sobre o que se está trabalhando na sala de aula. Ou seja, reforçar a consciência de aprender do grupo.
5. Fazer uma previsão dos recursos que permitem transmitir ao grupo a atualidade e funcionalidade do Projeto.
6. Planejar o desenvolvimento do Projeto sobre a base de uma sequência de avaliação:
 - a) Inicial: o que os alunos sabem sobre o tema, quais são suas hipóteses e referências de aprendizagem.
 - b) Formativa: o que estão aprendendo, como estão acompanhando o sentido do Projeto.
 - c) Final: o que aprenderam em relação às propostas iniciais? São capazes de estabelecer novas relações?
7. Recapitular o processo que se realizou ao longo do Projeto, em forma de programação “*a posteriori*”, que possa ser utilizada como memória de cada professor, para intercâmbio de outros professores, compatibilizando com os objetivos finais do centro (da escola) e com os do currículo oficial, e como ponto de partida para um novo Projeto.

A Tabela 3 representa os itens do Quadro Organizador a serem comparados com a análise em cada um dos artigos.

TABELA III. Quadro Organizador para as atividades do professor, segundo Hernández e os artigos selecionados.

Pontos para comparação		Art. 1	Art. 2	Art. 3	Art. 4	Art. 5
1. Especificar o fio condutor.	Relacionado com o PCC (Parâmetros Curriculares).	+	+	+	+	+
2. Buscar materiais.	Especificação primeira de objetivos e conteúdos (o que se pode aprender no projeto?).	+	+	+	+	+
3. Estudar e preparar o tema.	Seleciona a informação com critérios de novidade e de planejamento de problemas.	+	-	+	+	+

4. Envolver componentes do grupo.	Reforça a consciência de aprender.	+	-	+	+	+
5. Destacar o sentido funcional do Projeto.	Destaca a atualidade do tema para o grupo.	+	-	+	+	+
6. Manter uma atitude de avaliação.	O que sabem, que dúvidas surgem, o que acredita que os alunos aprenderam.	+	-	+	+	+
7. Recapitular o processo seguido.	Ordena-se em forma de programação, para contrastá-lo e planejar novas propostas educativas.	+	-	+	+	+

Legenda: (+) atividade abordada, (-) atividade não abordada.

Fonte: A organização do currículo por projetos de trabalho, Hernández (1998) adaptada pelos autores.

Os resultados das análises das atividades a serem seguidas pelos professores nos artigos selecionados comparados com as atividades estabelecidas por Hernández resultou, na constatação de que apenas um dos artigos (Artigo 2) não as desenvolveu na íntegra. Os artigos 1, 3, 4 e 5 descreveram propostas de ensino mais atentas às atividades desenvolvidas pelo professor segundo a Metodologia de Projetos, proposta por Hernández. Observou-se que na maioria dos artigos analisados houve uma preparação do professor (atividades 2, 3); uma preocupação com a aproximação e envolvimento dos alunos em grupo; uma intenção de fazer com que o tema estudado tornasse mais próximo do aluno, mais real; e ainda, uma preocupação com a forma de avaliar: avaliação e meta avaliação.

Transcreveu-se, a seguir, a lista das atividades dos alunos durante o desenvolvimento do Projeto, relacionada no livro *A organização do currículo por projetos de trabalho*, de Hernández (1998).

IV.2. As atividades dos alunos durante o desenvolvimento do Projeto, segundo Hernández (1998)

1. Depois da escolha do tema, cada estudante realiza um índice no qual especifica os aspectos que vai trabalhar no Projeto. Isso lhe permite antecipar qual possa ser o desenvolvimento do Projeto, lhe ajuda a planejar o tempo e as atividades e assumir o sentido de globalidade do Projeto. O índice tem, além disso, o valor de ser um instrumento de avaliação e de motivação iniciais, já que estabelece as previsões sobre os diferentes aspectos do Projeto e prevê envolvimento do grupo.
2. A colocação em comum dos diferentes aspectos de cada índice configura o roteiro inicial da classe, o ponto de partida que irá organizar o planejamento e a aproximação à informação de cada estudante e dos diferentes grupos da classe.
3. De forma paralela, os alunos realizam uma tarefa de busca de informação que complementa e amplia a apresentada na proposta e argumentação inicial do Projeto.
4. Realizar o tratamento dessa informação é uma das funções básicas dos Projetos. Esse processo se realiza tanto individualmente como num diálogo conjunto com toda a classe.
5. Desenvolve os capítulos assinalados no índice, mediante atividades de aula individuais ou em pequeno grupo.
6. Realiza um dossiê de síntese dos aspectos tratados e dos que ficam abertos para futuras aproximações por parte de toda turma e de cada estudante.
7. A seguir, realiza a avaliação de todo o processo seguido no Projeto.
8. Finalmente, se abrem novas perspectivas de continuidade para o Projeto seguinte; procedendo do anterior, forma um anel contínuo dentro do processo de aprendizagem.

TABELA IV. *Quadro Organizador* para as atividades dos alunos, segundo Hernández e os artigos selecionados.

Pontos para comparação		Art. 1	Art. 2	Art. 3	Art. 4	Art. 5
1. Escolha do tema	Aborda critérios e argumentos; Elabora um índice individual.	+	-	+	+	+
2. Planeja o desenvolvimento do tema	Colabora o roteiro inicial da classe.	+	-	+	+	+
3. Participa na busca de informação	Contato com diferentes fontes.	+	-	+	+	+
4. Realiza o tratamento da informação	A informação: Interpreta a realidade; ordena-a e apresenta-a; propõe novas perguntas	+	-	+	+	+
5. Análisa os capítulos dos índices	Individual (I) ou em grupo (G)	(I) e (G)	(G)	(I) e (G)	(I) e (G)	(I) e (G)
6. Realiza um dossiê de sínteses	Realiza o índice final de ordenação; Incorpora novos capítulos; Considera-o como objeto visual	+	-	-	+	+
7. Realiza a avaliação	Aplicando, em situações simuladas, os conteúdos estudados.	+	-	+	+	+
8. Novas perspectivas	Propõe novas perguntas para outros temas.	-	-	+	+	+

Fonte: A organização do currículo por projetos de trabalho, Hernández (1998) adaptada pelos autores.

Legenda: (+) atividade abordada, (-) atividade não abordada.

Os resultados das análises das atividades a serem seguidas pelos alunos nos artigos selecionados comparados com as atividades estabelecidas por Hernández, assim como ocorreu em relação aos professores, resultou na constatação de que somente no Artigo 2 não foram desenvolvidas na íntegra. Nos artigos 4 e 5 descreveu-se metodologia de ensino totalmente sintonizada às atividades desenvolvidas pelos alunos, segundo a Metodologia de Projetos, proposta por Hernández. Tanto no artigo 1, como no 3, não foi atendida a uma das atividades propostas, sendo que em ambos os casos elas proporcionariam desdobramentos para futuras investigações ou projetos. No artigo 1 não houve descrição de atividades que estimulasse a elaboração de propostas para novas perspectivas de continuidade para o Projeto seguinte.

No artigo 3 não houve o relato de síntese dos aspectos tratados e dos que ficam abertos para futuras aproximações por parte de toda turma e de cada estudante. Os resultados encontrados nos artigos 1, 3, 4 e 5 apontam o total cumprimento das atividades propostas para compor a Metodologia de Projetos até à quinta atividade, desprezou-se a avaliação e a promoção de uma continuidade dentro do processo de aprendizagem no artigo 1 e 2.

Comparando os resultados da Tabela 3, com os resultados da Tabela IV, outro ponto que podemos inferir é a maior preocupação por parte dos professores da elaboração do projeto, onde vimos que a maior parte seguiu todas as etapas para sua realização. Mas em relação à resposta do aluno ao projeto houve alguns pontos que não foram abordados.

Isso demonstra que além do conhecimento necessário pelo professor para a montagem do projeto ele deve estar atento às respostas dos alunos, das etapas que os alunos devem seguir na direção do tema proposto. Aos questionamentos que vão surgir ao longo do processo e muitas vezes a ideia para novos projetos dando assim sequência a um ensino integrador.

V. FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE PROJETOS

As potencialidades apontadas são: a maior participação e envolvimento dos alunos nas aulas; alunos mais ativos em busca do conhecimento; e resolução de situações problema em grupo o que gera a troca de experiências e conhecimentos. Permite aos alunos uma visão um tanto diferenciada do mundo, uma vez que utiliza de conceitos preconcebidos com temas conhecidos gerando melhor compreensão de novos conceitos.

Para Hernández (1998) “a organização dos Projetos de trabalho se baseia fundamentalmente numa concepção da globalização entendida como um processo muito mais interno do que externo”, assim sendo não trazem uma resposta perfeita, nem definitiva, nem única para a evolução do ensino e sim conhecimentos entre relações de diversas áreas onde é possível resolver vários problemas que subjazem na aprendizagem.

Como fragilidades foram detectadas que a utilização dessa metodologia de projetos de forma incorreta, sem a preocupação de serem seguidas etapas para sua realização, ao invés de inovar torna-se a atividade tradicional sem inovação. Para utilização dessa metodologia o professor deve conhecê-la, sabendo assim quais são os pontos fortes e fracos dela, para que consiga interagir com sua classe em busca de uma aprendizagem significativa.

VI. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

É possível observar que há uma preocupação por parte dos pesquisadores de novas práticas em sala de aula que favoreçam tanto o ensino quanto a aprendizagem. A utilização de temas de caráter interdisciplinar empregados junto a métodos com resoluções de problemas com o uso de temas que abordem o cotidiano do aluno assim como o contexto social ao qual está inserido. Essa observação corrobora para o que Hernández (1998) e Auler (2007) discorrem em seus trabalhos que é deixar o ensino com características mais interessantes para os alunos, uma vez que o problema proposto inserido em uma proposta CTS ativa a capacidade cognoscitiva do aluno.

Outro ponto importante é que tanto o ensino como a aprendizagem são importantes, com a análise dos trabalhos foi possível observar que a abordagem feita pelo professor estava muito clara e bem-disposta nos artigos, já em relação a respostas dos alunos em relação a metodologia em alguns pontos houve dificuldade em expressá-las.

Observamos no artigo 2, que houve por parte do professor o interesse de aplicar junto a seus alunos uma nova metodologia que envolvesse resolução de problemas, mas sem êxito devido a uma falta de formação anterior do professor para saber lidar com essa metodologia. Isso demonstra uma fragilidade da formação do professor para assumir mudanças na sua prática pedagógica. Para Gómez (2003) esse quadro pode ser explicado devido a dificuldade de uma inovação didática nos Centros de Educação, há uma certa incredulidade em novas práticas de ensino, em novas propostas didáticas.

Há uma fragilidade dos cursos de graduação, especialmente de licenciatura, responsáveis pela formação de professores, mais reflexivos, preparados para uma Ciência contextualizada na realidade social, fomentada no interesse do aluno pelo estudo, repercutindo positivamente em sua formação científica.

Ressaltam-se os registros de que a inserção desta metodologia favorece a motivação do aluno por aprender, o desenvolvimento de relações interpessoais, atitudes e valores, a interdisciplinaridade e a concretização da aprendizagem utilizando resolução de problemas em situações reais. É necessária uma formação de professores

preocupados com o uso dessas metodologias e que se disponham a realizá-la observando as etapas de ensino e de aprendizagem de seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CEFET-MG pelo apoio financeiro concedido por meio de uma bolsa de mestrado, no período entre março de 2013 a fevereiro de 2015.

REFERÊNCIAS

Auler, D. (2007). Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, 1(esp).

Bispo Filho, D. O. (2013). Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 313-333. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/reec_12_2_5_ex649.pdf.

Demo, P. (2004). *Professor do futuro e reconstrução do conhecimento*. Petrópolis-BRA: Vozes.

Fiorentini, D. (1994). *Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática*. Tese de Doutorado em Metodologia de Ensino. UNICAMP. Campinas, Brasil. 414 pp.

Fiorentini, D. (2002). *Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001*. XXV Encontro da ANPED. Caxambu, Brasil.

García, J. A. G. & Tuñón, M. J. I. (2004). El ciclo reflexivo cooperativo: um modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 148-160. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_2_2.pdf

Hernández, F. & Ventura, M. (1998). *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas. 5ª Ed.

Kilpatrick, J. (1994). *Fincando Estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico*. Disponível em: http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/50805/mod_resource/content/1/TEXT0%20B-Kilpatrick,%20J.pdf.

Mitre, S. M., Siqueira-Batista, R., Girardi-de-Mendonça, J. M., Morais-Pinto, N. M., Meirelles, C. A. B., Pinto-Porto, C., Moreira, T. & Hoffmann, L. M. A. (2008). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & Saúde*, 13(sup. 2), 2133-2144. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf>.

Relação dos trabalhos analisados da REEC

Bastos, P. W. & Mattos, C. R. de. (2009). Um exemplo da dinâmica do perfil conceitual como complexificação do conhecimento cotidiano. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(3). Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART16_Vol8_N3.pdf.

Coronel, M. V. & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2). Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf

García, J. A. G. & Tuñon, M. J. I. (2004). El ciclo reflexivo cooperativo: un modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 148-160. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_2_2.pdf

Rocha Filho, J. B., Basso, N. R. S. & Borges, R. M. R. (2006). Repensando uma proposta interdisciplinar sobre ciência e realidade. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5 (2). Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART7_Vol5_N2.pdf.

Vásquez, S., Bust, P., Núñez, G. & Mazzitelli, C. (2004). Planteo de situaciones problemáticas como estrategia integradora en la enseñanza de las ciencias y la tecnología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(1), 73-85. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_1_4.pdf.