

# **Concepção de alunos acerca da metodologia *Aprendizagem Baseada em Projetos* nos trabalhos desenvolvidos em Clubes de Ciências de escolas públicas do Gama- DF**

## **Students' conception about the Project-Based Learning methodology used in works developed on Science Clubs of public schools of Gama- DF**

**Mary Rose de Assis Moraes Couto**

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal  
marymcouto@hotmail.com

**Sebastião Ivaldo Carneiro Portela**

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal  
profsebastiao@yahoo.com.br

**Cássio Costa Laranjeiras**

Universidade de Brasília  
claranjeiras@gmail.com

### **Resumo**

Buscando verificar as concepções de alunos sobre a metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), foi realizada uma pesquisa com aplicação de um questionário a alunos membros de Clubes de Ciências de duas escolas públicas do Gama-DF. Foram coletadas as ideias dos estudantes sobre as vantagens e as dificuldades que perceberam no desenvolvimento de seus projetos nos Clubes de Ciências. Podemos concluir que a metodologia ABP é considerada pelos alunos como uma estratégia vantajosa de ensino, uma vez que o desenvolvimento dos projetos possibilitou aquisição de conhecimentos e habilidades pertinentes à atividade científica. Por outro lado, os alunos apontam ser necessário ter maior apoio da comunidade escolar aos projetos, inclusive financeiramente. Os alunos consideram fundamental que os professores se envolvam nos projetos, o que oportuniza maior interação entre eles culminando na construção de um processo de ensino de Ciências que conduza os alunos a uma formação científica inicial, consciente e crítica.

**Palavras chave:** aprendizagem baseada em projetos, clube de ciências, ensino de ciências.

### **Abstract:**

Aiming to verify students' conception about the Project-Based Learning methodology (PBL), a survey was conducted with science club students members of two public schools of Gama-DF. Student's ideas, about the advantages and the difficulties they perceived in the

development of their projects in the Science Clubs, were collected. We can conclude that PBL methodology is considered by the students as a valuable teaching strategy, once it made possible the acquisition of scientific knowledge and abilities. On the other hand, the students point that a bigger support from school community for the projects is necessary, including financial support. The students consider that teachers involvement in the projects is fundamental, what allows bigger interaction between students and teachers, culminating in the construction of Science teaching process that leads the students to an initial, conscious and critical scientific formation.

**Keywords:** Project-Based Learning, Science Clubs, Science teaching.

## Introdução

O ensino das Ciências se caracteriza ainda hoje pelo uso de metodologias centradas na aquisição passiva de conteúdos e conceitos, em concepções que descaracterizam a formação científica inicial do aluno. Isto se configura como uma das causas para o fracasso e baixo rendimento dos nossos alunos nas disciplinas da área de Ciências da Natureza.

No início do século XX, esse quadro de passividade no processo de ensino/aprendizado já havia sido denunciado pelo filósofo e pedagogo americano John Dewey (1859-1952), que defendeu a bandeira de que o ensino de ciências deve ser conduzido segundo uma ação investigativa, com base na valorização da participação ativa do estudante no processo de aprendizagem, na consideração de suas vivências e na transferência gradual do interesse pelo objeto para o estudo abstrato sobre o objeto, valorizando as propriedades, estruturas, causas e efeitos (DEWEY, 1910). Para Dewey, um processo investigativo autêntico deve ser regado por desafios investigativos que façam sentido no contexto dos alunos e que ocorra num sentido preferencial - do concreto para o abstrato, da percepção do problema para a busca de modelos de interpretação.

As propostas curriculares mais recentes como os PCNs, os PCNs+, os currículos estaduais e mais recentemente a Base Nacional Comum, já contemplam a ideia de um processo de ensino/aprendizagem mais articulado com a realidade do aluno e que valorize sua ação ativa. Nessas propostas há um consenso da importância dos conceitos, leis e teorias no ensino das disciplinas científicas, contudo, dentro de contextos de significados. Percebe-se também a valorização dos processos e métodos do trabalho científico, e suas aplicações, sempre voltado para a formação pessoal no relacionamento consciente e crítico com a sociedade e o ambiente, levando os alunos a um “fazer ciência”, investigando para resolver “problemas autênticos”, tornando-os capazes de discutir informações da ciência, sabendo posicionar-se criticamente sobre os impactos das informações e com sequências didáticas que favoreçam o desenvolvimento de um conjunto de operações epistemológicas: indução, dedução, causalidade, definição, classificação, apelo a, consistência, plausibilidade (SASSERON e CARVALHO, 2011).

Para ampliar a compreensão do papel das ciências e e suas implicações, as situações de aprendizagem devem propor objetivos que sejam alcançados por meio de um ensino por investigação, utilizando forma interdisciplinar as habilidades e os conhecimentos adquiridos nas disciplinas científicas (DELIZOICOV e LORENZETTI, 2001).

Em confluência a essas ideias, os trabalhos desenvolvidos nos Clubes de Ciências constituem-se como relevantes estratégias pedagógicas de ação investigativa no ambiente escolar.

## Clubes de Ciências e a Aprendizagem Baseada em Projetos

Os Clubes de Ciências, espaços não formais de educação científica, buscam estimular a curiosidade e desenvolver o espírito de investigação dos seus participantes. Para Trevisan e Lattari (2000), o Clube de Ciências é um espaço extraclasse que suscita “interesse pela pesquisa, ensino e extensão”, um polo disseminador, onde se compartilham experiências com a sociedade para uma educação permanente, preparando seus membros para “apropriação do conhecimento e da tecnologia do mundo moderno”.

O surgimento desses espaços no Brasil tem origem na chamada Escola Nova, um movimento de renovação do ensino que surgiu no fim do século XIX na Europa e ganhou força na primeira metade do século XX, entretanto somente na década de 80 e principalmente na de 90, já sobre a influência de outras tendências pedagógicas, houve uma disseminação do importante papel que um Clube de Ciências pode desempenhar no ensino científico, o que desencadeou a ampliação desses espaços (MANCUSO *et al*, 1996).

A implantação de um Clube de Ciências traz relevante contribuição para o desenvolvimento de atividades práticas interferindo positivamente no processo de ensino-aprendizagem, e oportunizando aos alunos que participam de suas atividades maior interesse e autonomia no estudo de assuntos relacionados às Ciências, proporcionando, inclusive, quebra de paradigmas referentes aos papéis de professores e alunos no processo ensino aprendizagem. (SANTOS *et al*, 2010; NUNES *et al*, 2014)

Atividades típicas do “fazer Ciência” podem ser desenvolvidas num Clube de Ciências utilizando seus métodos e procedimentos, conduzidos na resolução de conflitos e problemas do seu cotidiano. Com isso, a tendência é que se desmistifique o processo de construção do conhecimento científico e sua aplicação na vida das pessoas.

Ao proporcionar a participação ativa dos estudantes nas atividades investigativas, realizadas por meio de projetos contextualizados a partir de problemas locais, com desenvolvimento da reflexão, da crítica e da autonomia, promovendo diálogo entre os saberes escolares e comunitários, aspecto recomendado para o ensino de Ciências (ALVES *et al*, 2012), o Clube de Ciências é apresentado então como promotor de motivação no processo de ensino-aprendizagem.

Um Clube de Ciências é também um *ambiente de aprendizagem colaborativa*, onde a *curiosidade* e o *espírito de investigação* são mobilizados com vistas à compreensão da realidade dos alunos. Podendo se constituir em importante estratégia de *Iniciação à Ciência* – núcleo central da educação científica, conforme defendido por Laranjeiras (2014) - seu êxito está diretamente relacionado ao desenvolvimento de habilidades próprias e características da atividade científica, entre elas, a capacidade de formular e solucionar problemas.

Do ponto de vista metodológico, as atividades desenvolvidas num Clube de Ciências ressonam com a chamada *Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)*. A ABP é um modelo que organiza a aprendizagem em torno de tarefas complexas (projetos), baseadas em questões desafiadoras ou problemas, onde os alunos se envolvem no desenho das atividades investigativas, na formulação e solução de problemas, na tomada de decisões, tendo a oportunidade de trabalharem autonomamente durante um extenso período de tempo (JONES, RASMUSSEN, & MOFFITT, 1997; THOMAS, MERGENDOLLER, & MICHAELSON, 1999). Alinha-se numa perspectiva convergente ao trabalho realizado nos Clubes de Ciências e ao processo de investigação em Ciências que hora defendemos.

A aprendizagem será bem sucedida tanto quanto conseguir ser “autogerada, autoconduzida e autossustentada”, num trabalho com alunos ativos e interessados (MASSON *et al*, 2012). A partir dessa consideração, a metodologia ABP pode se configurar então como uma estratégia

ativa de aprendizagem, utilizando problemas reais, ou potencialmente reais, para iniciar, enfocar e motivar a aprendizagem.

A metodologia ABP implica ainda em mudança de atitudes, de professores e alunos, almejando despertar o interesse dos alunos num movimento de construção do seu conhecimento e crescimento pessoal, promovendo o desenvolvimento de habilidades e atitudes, baseadas sempre nas experiências anteriores dos alunos. É grandemente vantajoso por permitir análise de pontos diversos de variadas situações e por contextualizar situações-problemas, na condução de investigações de problemas constituídos com “criatividade, considerando os aspectos sociais, ambientais, éticos, econômicos...” (MASSON *et al.*, 2012).

Como também estimado para os Clubes de Ciências, na metodologia ABP, as atividades se encaminham para a interdisciplinaridade, como proposto por Boff (2015), uma vez que o trabalho com problemas seja capaz de promover o diálogo entre as diversas disciplinas com vistas à busca de soluções para determinados problemas.

## **Procedimentos e métodos da pesquisa**

Este trabalho é parte inicial de um projeto de pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, desenvolvido em dezembro de 2016 e janeiro de 2017, cujo objetivo foi verificar a concepção de alunos atuantes em Clubes de Ciências acerca da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como estratégia de aprendizagem ativa nos trabalhos desenvolvidos neste ambiente de ensino. A pesquisa se caracteriza como qualitativa tendo como fonte de dados a aplicação e análise de 16 questionários respondidos por alunos clubistas, enviados por email individualmente.

Participaram da pesquisa respondendo aos questionários, alunos do Ensino Médio atuantes em Clubes de Ciências de duas escolas da rede pública do Distrito Federal na cidade do Gama, que desenvolveram projetos de investigação. Os questionários aplicados constaram de 6 questões fechadas e 3 questões abertas sobre as potencialidades e fragilidades da metodologia ABP para a aprendizagem de conteúdos e habilidades específicas em Ciências.

Dos projetos de investigação realizados pelos alunos nos dois Clubes de Ciências pesquisados, 9 trabalhos já haviam sido concluídos e 5 estavam em fase de desenvolvimento.

## **Análise dos resultados dos questionários**

Indagados pelo motivo que os conduziu na realização dos projetos, 13 estudantes indicaram como aspecto mais relevante o “interesse próprio em projetos de ciências”, ficando em segundo lugar, com 9 apontamentos, a influência de algum professor. Achado semelhante, quando os questionamos sobre que a identificação do problema de pesquisa do projeto desenvolvido onde 8 alunos afirmaram que identificaram seu problema de pesquisa realizando reflexões sobre situações cotidianas à própria realidade deles, e 9, afirmaram que a proposta surgiu como sugestão de algum professor.

Isto demonstra que temas científicos estão presentes no cotidiano dos alunos e que, por ser um tipo de conhecimento aberto a indagações e questionamentos e, tornam-se adequado à metodologia de projetos. Percebe-se que os alunos estão ligados a problemas do seu cotidiano e buscam conhecimentos para enfrentá-los.

Por outro lado, os resultados indicam a importância do papel do professor como incentivador nos processos investigativos. Mais da metade dos estudantes iniciaram seus projetos com

ajuda de um professor. O mestre deve ter atitude que oportunize postura ativa dos alunos se contrapondo à transmissão passiva de conhecimento.

Quanto ao nível contribuição para a formação que o desenvolvimento dos projetos trouxe para os alunos, as respostas foram analisadas segundo duas categorias: desenvolvimento de habilidades formativas (Tabela 1) e aquisição de conhecimentos em Ciências (Tabela 2), numa escala de 1 (pouco) a 5 (muito).

Habilidades formativas desenvolvidas nos alunos	Frequência dos níveis de contribuição				
	1	2	3	4	5
Autonomia para o estudo	--	-	6	3	7
Motivação para estudar	-	1	4	7	4
Envolvimento com os estudos	-	1	5	6	4
Habilidade de trabalho em equipe	1	4	1	6	4
Participação em sala de aula	1	2	5	4	4
Responsabilidade em relação ao cumprimento de prazos	1	-	8	2	5

Tabela 1: Desenvolvimento de habilidades formativas

Os dados ilustrados na tabela 1 corroboram a ideia que Escrivão Filho e Ribeiro (2009) trazem sobre as vantagens da metodologia ABP em comparação às aulas expositivas. Os alunos demonstraram entender que o trabalho em seu projeto possibilitou adquirirem maior autonomia, motivação e envolvimento. É possível notar também que os alunos desenvolveram habilidade de trabalho em grupo embora 4 alunos responderem ter pouca interação com seu grupo.

A maioria dos alunos também indicou participar mais ativamente nas aulas em função do projeto e a ter mais responsabilidade com os estudos e prazos. Consideramos esse aspecto fundamental e que indica que as habilidades formativas desenvolvidas vão além de conteúdos específicos.

Conhecimentos em Ciências adquiridos pelos alunos	Frequência dos níveis de contribuição				
	1	2	3	4	5
Aprendizagem de conceitos científicos	-	-	4	4	8
Comunicação do conhecimento científico	-	1	2	5	8
Conhecimento maior do mundo em que vive	1	1	2	8	4
Aproximação entre os mundos da escola e do meio	-	1	4	5	5
Organização do pensamento lógico	-	-	4	3	9
Interesse por questões científicas	-	-	3	3	10

Tabela 2: Aquisição de conhecimentos em Ciências

Na tabela 2, são apresentados os resultados para a categoria aquisição de conhecimentos em Ciências e que também são consoantes com o proposto por Escrivão Filho e Ribeiro (2009) quanto às vantagens da metodologia em questão. Os alunos expressaram que aprenderam mais e melhor os conceitos científicos e por sua vez se comunicam melhor e também conhecem mais do mundo que os cercam. Um percentual significativo dos estudantes

afirmou que o projeto melhorou sua capacidade de organização do pensamento lógico, fato que pode impactar no seu desempenho global como proposto por Sasseron e Carvalho (2011). É digno de nota, o fato de mais de dez alunos terem afirmado que o projeto aumentou seu interesse por questões científicas. Esse aspecto pode ter um impacto importante para despertar vocações e direcionar alunos para a área de ciências e tecnologia no nível superior.

O mapeamento das dificuldades enfrentadas pelos alunos no desenvolvimento da pesquisa, é organizado em duas categorias, utilizando uma escala de 1 (pouco) a 5 (muito) para avaliação:

- fatores internos (da própria pesquisa), com dados mostrados na Tabela 3, e
- fatores externos (fatores de fora e que impactaram no desenvolvimento do projeto), na Tabela 4).

Observamos na tabela 3, que há maior frequência de dificuldades na produção final do projeto (constituição de maquetes e protótipos) e dois fatores podem estar envolvidos aqui. Primeiro que etapa envolve recursos financeiros e, segundo, que é uma etapa onde eles dependem de outros profissionais para auxiliá-los. Em contraposição à comunicação dos resultados em feiras e encontros, que é indicada por poucos como uma tarefa difícil.

Fatores internos	Frequência dos níveis de contribuição				
	1	2	3	4	5
Percepção do problema de pesquisa	6	4	5	-	-
Levantamento de hipóteses	5	1	6	4	-
Constituição de um produto resultado do projeto	1	5	3	3	4
Elaboração do relatório	5	2	4	4	1
Elaboração de maquete ou protótipo	2	2	3	4	4
Elaboração de pôster	3	5	5	3	-
Contribuição do professor orientador	12	1	3	-	-
Relação entre as disciplinas e os conhecimentos trabalhados no projeto	6	4	5	1	-

Tabela 3: Dificuldades de nível interno

Os alunos posicionaram-se ter encontrado facilidade em perceber situações problema e transformá-las em projetos. Vale ressaltar que o professor foi indicado como importante para o aluno, pois a ampla maioria marcou que o professor orientador teve grande contribuição para seus projetos, o que demonstra a possibilidade de se aproximar alunos e professores, numa relação e interação profícua entre eles.

Os dados da tabela 3 também revelam a importância da construção de um processo de ensino-aprendizagem interdisciplinar por meio de um projeto, onde é mais fácil relacionar os conteúdos das disciplinas estudadas com os conhecimentos trabalhados nesses projetos.

Com relação aos fatores externos, a disponibilidade de tempo e o apoio da escola ao desenvolvimento dos projetos foram apontados pelos alunos como fatores que causaram grande dificuldade para seus projetos, como mostrado na tabela 4. A falta de tempo é uma

realidade da vida moderna e as pessoas estão envolvidas em multitarefas. Cursinho de línguas, preparatórios para vestibulares e estágios configuram como impactantes na disponibilidade de tempo para se dedicar ao projeto. Já o baixo apoio institucional tem relação com as próprias atribuições tradicionais da escola, cuja função de transmissão do conhecimento e controle disciplinar dos alunos fica em risco com a execução de propostas mais abertas, interdisciplinares e de investigação reflexiva.

Os dados da tabela 4 indicam ainda que os alunos consideraram relativamente simples encontrar um professor orientador e que os outros professores das disciplinas de Ciências (Matemática, Física, Química e Biologia) também contribuíram para o desenvolvimento dos projetos.

Refletindo sobre as condições para pesquisa, os alunos consideraram que seus projetos tiveram condições razoavelmente favoráveis inclusive quanto à disponibilidade de materiais.

Fatores externos	Frequência dos níveis de contribuição				
	1	2	3	4	5
Encontrar um professor orientador	13	1	-	2	-
Disponibilidade de materiais	3	2	8	1	2
Disponibilidade de tempo	2	4	3	5	2
Apoio da escola	1	4	4	2	5
Apoio dos professores das disciplinas de Ciências	6	2	2	3	3
Condições para pesquisa	3	4	5	1	3
Acolhida nos eventos que participaram	9	3	-	3	-

Tabela 4: Dificuldades de nível externo

Os projetos desenvolvidos nos Clubes de Ciências estudados têm como um dos objetivos, participar de eventos de divulgação científica. Os alunos classificaram sua participação em diversos eventos – regionais, nacionais e internacionais - como bem acolhidos, num espaço que certamente puderam compartilhar conhecimento e ouvir sugestões e avaliações com intuito de melhorar seus trabalhos. Fator que pode favorecer a tendência pela continuidade de sua participação no desenvolvimento dos projetos mesmo frente às dificuldades apontadas.

Concluindo a análise do questionário, apresentamos os quadros 1 e 2 com trechos que exemplificam falas dos alunos sobre os temas analisados para ilustrar as categorias elencadas, desenvolvimento de habilidades formativas e aquisição de conhecimentos em Ciências, e assim, demonstrar as proposições das alternativas julgadas. É nas falas dos atores que identificamos o verdadeiro sentido da aprendizagem e nestas falas que encontramos indícios verdadeiros do sentido de aprendizagem alcançado com o desenvolvimento dos projetos numa constante interação com outros alunos, com os conteúdos inerentes e também com outros ambientes e situações de aprendizagem.

Trechos das falas dos alunos	Categoria relacionada
1- "...conhecimento sobre as ciências em geral e além disso o trabalho em grupo que foi muito importante" 2- "...o aprendizado de trabalhar em grupo..."	Desenvolvimento de habilidades formativas
1- "Junto com os colegas do meu grupo aprendi bem mais sobre física na prática." 2- "Conhecimento sobre o método científico, sobre as etapas de uma pesquisa científica até chegar a um resultado ou conclusão." 3- "...Sendo assim, conhecimentos como: maior visão de mundo e interesse por novas descobertas." 4- " <i>Maior conhecimento do mundo científico, desenvolvimento de artigos.</i> " 5- "Elaboração e execução de um projeto de pesquisa, escrita científica, conceitos científicos, dentre outros pormenores." 6- "Conhecimentos lógicos, comunicação Alguns de química e biologia, dentre um pouco de física." 7- "Mecatrônica/Eletrônica"	Aquisição de conhecimentos em Ciências

Quadro 1: exemplos de falas dos alunos sobre os temas/categorias.

Pela experiência adquirida por esses alunos, supomos a pertinência de elencar sugestões dadas por eles para tentar superar as dificuldades apresentadas no desenvolvimento dos projetos nos dois Clubes de Ciências estudados, no quadro 2.

Sugestões dos alunos para superar as dificuldades
1- "Um laboratório adequado para que as pesquisas fossem desenvolvidas de modo mais preciso". 2- "No nosso caso apoio de outros setores da escola". 3- "Uma maior divulgação dentro da escola. Exibindo os projetos que acontecem dentro do clube para promover o interesse do restante de alunos, que muitas vezes não conhecem o trabalho". 4- "Mais professores orientadores e aporte financeiro para participação em eventos nacionais e internacionais". 5- "Maior apoio da própria escola, fornecendo materiais e espaço para um melhor desenvolvimento a respeito". 6- "Maior apoio da escola e professores".

Quadro 2: Sugestões dos alunos para superar as dificuldades.

## Considerações finais

Os processos de ensino/aprendizagem que colocam o estudante como um agente ativo na aquisição do conhecimento despontam como uma necessidade no mundo tecnocientífico em que vivemos, e, nesse sentido, a articulação de ambientes formativos, como os Clubes de Ciências, com metodologias ativas, como o proposto na ABP, podem ser promissoras na formação Científica dos jovens como indicou os dados da pesquisa.

Na concepção dos estudantes, a ABP desenvolvida nos projetos do Clube, proporcionou a eles, em primeiro lugar, mobilização para o conhecimento, tirando-os da passividade; deu



autonomia para a busca do conhecimento; melhorou a participação em discussões coletivas assim como a comunicação do que foi apreendido, e forneceu ferramentas oriundas da lógica da pesquisa científica que permitiu organizar melhor o pensamento e o conhecimento. Além disso, os projetos, por envolverem investigações de natureza mais ampla, permitiram aos alunos articular os conhecimentos de diversas disciplinas e desenvolver habilidades do saber científico para resolução dos problemas.

Entretanto, o êxodo dessas metodologias tem relação direta com a postura pedagógica do professor que precisa estar preparado para saber instigar e colocar questões e problemas, assim como acompanhar o desenvolvimento dos processos investigativos desencadeados. Esse aspecto precisa ser levado em consideração na formação inicial e continuada de professores. As instituições escolares também precisam se adequar às demandas oriundas dos trabalhos investigativos, tanto do ponto de vista da organização de sua grade horária, como do ponto de vista do apoio material.

A constituição do produto originado da pesquisa configura como limitador na aplicação da metodologia ABP na concepção dos alunos, pela dificuldade apresentada em se realizar tal etapa do projeto. A razoável disponibilidade de materiais e a falta de tempo para as pesquisas também são apresentados como elementos que fragilizam a aplicabilidade da metodologia ABP, mas o que mais limita os trabalhos ainda é propriamente a falta de apoio da escola como um todo aos trabalhos nos Clubes de Ciências.

Apesar de indicadores exitosos obtidos, novas pesquisas precisam ser realizadas para tentar compreender como um processo pedagógico não formal, baseado numa metodologia ABP, realizado em Clubes de Ciências pode ser ampliado para se tornar o guia da Iniciação em Ciências em nossas escolas de Educação Básica.

## Referências

- ALVES, J. M. et al. **Sentidos Subjetivos Relacionados com a Motivação dos Estudantes do Clube de Ciências da Ilha de Cotijuba**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 14, n. 03, p. 97 – 110, set-dez, 2012.
- BOFF, D. **Aprendizagem Baseada em Projetos para Promover a Interdisciplinaridade no Ensino Médio**. SCIENTIA CUM INDUSTRIA (SCI. CUM IND.), v. 3, n. 3, p. 148-151, 2015.
- DELIZOICOV, D. e LORENZETTI, L., “**Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**”, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, 37-50, março, 2001.
- DUARTE, D. P.; PARENTE, A. G. L.. **O pensar e o fazer docente no clube de ciências da UFPA: Reflexões sobre a prática**. Amazônia, Belém, v.2, n. 4, p. 33-42, jan./jun. 2006.
- DEWEY, John. **How we think**. Boston, New York, Chicago: D.C. Heath &Co. Publishers, 1910.
- ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo. **Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESCUSP**. Rev. Minerva, São Carlos, v. 6. nº 1, p. 23-30, jan./abr. 2009.
- JONES, B. F., RANSMUSSEN, C. M., & MOFFITT, M. C.. **Real-life problem solving.: A collaborative approach to interdisciplinary learning**. Washington, DC: American Psychological Association, 1997.

LARANJEIRAS, Cássio C. **A Educação científica na convergência de práticas educativas cientificamente referenciadas.** In: Controvérsias na Pesquisa em Ensino de Física. São Paulo, Ed. Livraria da Física, 2014.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. R. ; BANDEIRA, V. A.. **Clubes de Ciências- Criação, funcionamento, dinamização.** 1. ed. Porto Alegre/RS: Secretaria da Educação do RS (SE-RS), v. 1. 365p, 1996.

MASSON, T.J., MIRANDA, L.F., MUNHOZ JR., A.H., CASTANHEIRA, A.M.P. **Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL).** XL CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA – COBENGE, Belém – PA, 2012.

NUNES, R. da S. *et al.* **Como o clube de ciências se relaciona com o processo ensino-aprendizagem: um relato de experiência do Clube de Ciências e Arte Leonardo da Vinci.** In: Revista da SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia, n. 7 outubro de 2014.

SANTOS, J. dos, *et al.* **Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências em escolas públicas do Litoral do Paraná.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2, 2010, Curitiba. *Anais...* Curitiba. Universidade Federal do Paraná, 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica.** *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, v. 16, p. 59-77, 2011.

THOMAS, J. W., MERGENDOLLER, J. R., e MICHAELSON, A.. **Project-based learning: A handbook for middle and high school teachers.** Novato, CA: The Buck Institute for Education, 1999.

TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B.. **Clube de Astronomia como estímulo para a formação de professores de Ciências e Física: uma proposta.** In: Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17, n.1: p. 101-106, abr. 2000.