

## PROJETO SISTEMA DE VELOCIDADE EMBARCADO: ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA DE CÁLCULO

### *INTEGRATED SPEED SYSTEM PROJECT: CASE STUDY IN CALCULUS DISCIPLINE*

Giancarlo de França Aguiar<sup>1</sup>

Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar<sup>2</sup>

**Resumo:** Este trabalho apresenta um estudo de caso da construção de sistemas de velocidade embarcados em projetos de carrinhos desenvolvidos por estudantes de 1º ano do curso de Engenharia da Computação, da Universidade Positivo, em Curitiba, no Estado do Paraná, Brasil. Todo o projeto de construção do carrinho, assim como, do sistema de velocidade embarcado, pode ser considerado como uma metodologia Ativa de Aprendizagem, a *Project Based Learning* (PBL), que é um método que objetiva oportunizar ao estudante o protagonismo dentro do seu processo de ensino. Este texto faz uma reflexão sobre a prática e expõe alguns dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes como projeto bimestral disciplina Cálculo Diferencial e Integral e que podem nortear novas pesquisas.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Projetos. Sistema de Velocidade. Cálculo Diferencial e Integral. Processo de Ensino-Aprendizagem.

**Abstract:** This work presents a case study of the construction of embedded speed systems in bodywork projects for students in the 1st year of the Computer Engineering course, at Universidade Positivo, in Curitiba, in the State of Paraná, Brazil. The whole project to build the cart, such as the boat speed system, can be considered as an Active Learning methodology, Project Based Learning (PBL), which is a method that aims to provide the student or the protagonist within its teaching process. This text reflects on the practice and exposes some of the works studied by the students, such as the project of the bimonthly discipline Differential and Integral Calculus, which can be followed by new research.

**Keywords:** Project Based Learning. Speed System. Differential and Integral Calculus. Teaching Learning Process.

---

<sup>1</sup>Doutorado em Métodos Numéricos, Instituto Federal do Paraná - IFPR - giancarlo.aguiar@ifpr.edu.br.

<sup>2</sup>Doutorado em Métodos Numéricos, Universidade Federal do Paraná - UFPR - babi.eg78@gmail.com.

# 1 INTRODUÇÃO

Nas séries iniciais em cursos de engenharia, os estudantes se deparam com disciplinas básicas de treinamento e capacitação para a sua profissão, como o Cálculo Diferencial e Integral, a Física, a Geometria Analítica, a Química, entre outras. Os assuntos abordados nessas cadeiras geralmente se tornam muito abstratos e, de difícil entendimento, dado ao seu caráter teórico e a necessidade (pré-requisito) do estudante apresentar consigo uma bagagem matemática definitivamente rigorosa.

A disciplina Cálculo Diferencial e Integral é muitas vezes temida pelos estudantes ingressantes em cursos de Engenharia. Por outro lado, pode ser muito bem-sucedida por suas extensões e aplicabilidade e, neste caso, a disciplina assume função essencial na formação do estudante na academia. Seu refinamento requer do estudante grande esforço e dedicação e, desta forma, pode ser tornar uma das disciplinas mais difíceis de um curso de Engenharia.

Existe uma inquietação geral, de pesquisadores, com a qualidade da educação em nosso país. Há o consenso de que o processo de aprendizado humano é muito complexo e norteado por muitas variáveis. A Universidade Positivo promove muitos encontros objetivando discutir e refletir, com seus professores, novas metodologias de acesso e trabalho colaborativo para melhorar todo o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes ingressantes das séries iniciais em seus cursos de graduação (AGUIAR, *et al.*, 2018).

Os educadores devem se preparar para uma nova etapa na educação, incluindo mídias, novas tecnologias e atividades extracurriculares no processo de ensino e aprendizagem. Como resultado, percebe-se o surgimento de novos ambientes de aprendizagem, mais voltados para a prática profissional do educando e, desta forma, objetivando que o aluno aprenda a desenvolver seu pensamento crítico e consigo promover o seu auto aprendizado (FERREIRO, 1999).

Objetivando motivar estudantes com novas atividades/práticas de ensino, este texto procura ilustrar ao educador interessado que, o estímulo do desenvolvimento prático de ações desenvolvidas por estudantes põe em evidência o papel do sujeito aprendiz e o coloca como protagonista do seu processo de ensino, permitindo que ele pratique e consiga atingir com maior profundidade seus objetivos (MASSETO, 2009).

Assim, este trabalho objetiva ilustrar o desenvolvimento e construção de um Ambiente Simulador de Velocidade (carrinhos com um sistema de velocidade embarcado), que pode ser objeto de aprendizagem significativa dos estudantes, pois coloca em evidência o trabalho concreto desenvolvido pelos alunos e que podem auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem das disciplinas Física Experimental e Cálculo Diferencial e Integral.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Trivelato e Oliveira (2006), Souza (2007) e Silva *et al.* (2017), a sala de aula é um excelente laboratório de ensino e aprendizagem, onde muitos recursos didáticos, podem ser devidamente aproveitados. A definição e escolha do recurso, depende de muitos fatores, como por exemplo: a viabilidade financeira para a sua aquisição, a visão do educador acerca do recurso, a finalidade da sua utilização e, primordialmente, do entendimento e da aceitabilidade por parte dos estudantes.

Desta forma, embora sejam muitas as possibilidades de sua utilização, a escolha mais apropriada dos recursos remete a *expertise* do professor orientador. Neste cenário, sua utilização pode promover o aprendizado significativo e possivelmente preencher lacunas ainda deixadas pelo ensino tradicional, sendo muitas vezes, capaz de possibilitar a ampliação da visão do estudante para a retenção do conhecimento.

A partir das contribuições de abordagens cognitivas da aprendizagem matemática, como as propostas por Vergnaud, compreende-se que a

ampliação gradativa da qualidade da aprendizagem conceitual do estudante e o desenvolvimento de suas competências e do raciocínio matemático, são dimensões inter-relacionadas que compõem a complexa riqueza do conhecimento matemático e que a tomada de consciência deste fato por parte dos docentes e estudantes é um passo importante para orientar a busca de parâmetros de qualidade que podem orientar o planejamento de ensino e das atividades de estudo em disciplinas com o Cálculo Diferencial e Integral (PEIXOTO, *et al*, 2008).

Para Pinto *et al.* (2003), Ferlin *et al.* (2005), Moehlecke (2012), Silva e Muniz (2012), Soares (2016), Konrad *et al.* (2017), Aguiar (2018) e Gomes *et al.* (2020), as Diretrizes Curriculares Nacionais orientam e enfatizam a necessidade de utilização de um conjunto de experiências de aprendizado, considerando que a aprendizagem significativa pode ser norteada por atividades complementares as atividades realizadas em sala de aula, como por exemplo, o desenvolvimento de iniciação científica e tecnológica, a participação em programas de extensão universitária, atividades políticas e culturais, visitas técnicas a empresas, desenvolvimento de jogos e, sobretudo, momentos onde o estudante coloque a mão na massa “*hands in the dough*” e que, neste trabalho, é realizado através do desenvolvimento de projetos de construção de carrinhos com simuladores de velocidade .

### 3 DESENVOLVIMENTO

O emprego de novas metodologias de ensino, requer do educador a necessidade de repensar as formas de aplicação de recursos didáticos diferenciados. Um caminho alternativo para motivar os estudantes em cursos de graduação, pode ocorrer com a aplicação de metodologias que favoreçam o engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem (BERBEL, 1998; CYRINO e PEREIRA 2004; RIBEIRO, 2005; PAIVA *et. al.* 2016).

O fato de vislumbrar espaços diferentes do ambiente “sala de aula”, determina uma nova sensação aos estudantes. Entender os processos de funcionamento e construção da teoria, através da prática, trocar experiências com colegas de cursos correlatos e a oportunidade de trabalhar em equipe, são

fatores que determinam maior participação e seriedade por parte dos estudantes.

Segundo Masson *et al.* (2012) *apud* Campos (2011), a Aprendizagem Baseada em Projetos - PBL tem sido foco de grande discussão científica, não apenas como metodologia de aprendizagem ativa, mas como alternativa para a adoção de práticas inovadoras na educação em engenharia.

O *Project Based Learning* - PBL é uma estratégia que tende a exigir muito mais dos estudantes e professores, estabelecendo que o professor se torne um mentor da aprendizagem e, que os estudantes, adquiram maior responsabilidade por sua própria aprendizagem.

Para Stepien e Gallagher (1998), Ribeiro e Mizukami (2004), Barbosa e Moura (2013), Malmia *et al.* (2019), a Aprendizagem Baseada em Projetos oportuniza a construção do conhecimento por meio de uma investigação que possa responder a uma pergunta norteadora (desafio). A partir daí os estudantes se envolvem no processo de pesquisa, elaboração de hipóteses, procura por recursos e aplicação prática objetivando a conquista de uma solução ou produto.

Objetivando facilitar a compreensão dos estudantes, o educador deve motivar e nortear o trabalho de pesquisa e, neste caso, o projeto foi apresentado seguindo um conjunto de cinco momentos principais segundo a metodologia PBL:

1. Apresentação da Pergunta Norteadora e do Desafio Proposto:

*Inicie o estudo com uma pergunta que não possa ser respondida facilmente. Apresentar um desafio para a sua turma;*

2. Exibição da Pesquisa e Conteúdo:

*O professor deve propor os temas objeto da pesquisa e, neste momento, os estudantes devem se tornar os pesquisadores;*

3. Colocando a Mão na Massa:

*As equipes (estudantes) deverão colocar a mão na massa objetivando cumprir o desafio;*

4. Momento de Reflexão e Resposta à Questão Norteadora:

*Os estudantes devem refletir sobre o tema e apresentarem relatos e resultados, respondendo, à questão motivadora; e*

## 5. Avaliação do Aprendizado:

*Avaliações para identificar se os objetivos foram atingidos.*

Por outro lado, aprender segundo Pereira (2008), é substituir valores, reformular visões de mundo, acrescentar conhecimentos aos modelos da vida social e confrontar com o novo. Objetivando a criação de um trabalho democrático, uma aula foi destinada a discussão e proposta do projeto. Neste encontro, foram discutidos os conteúdos que comporiam o trabalho a partir de debates e discussões coletivas com os estudantes.

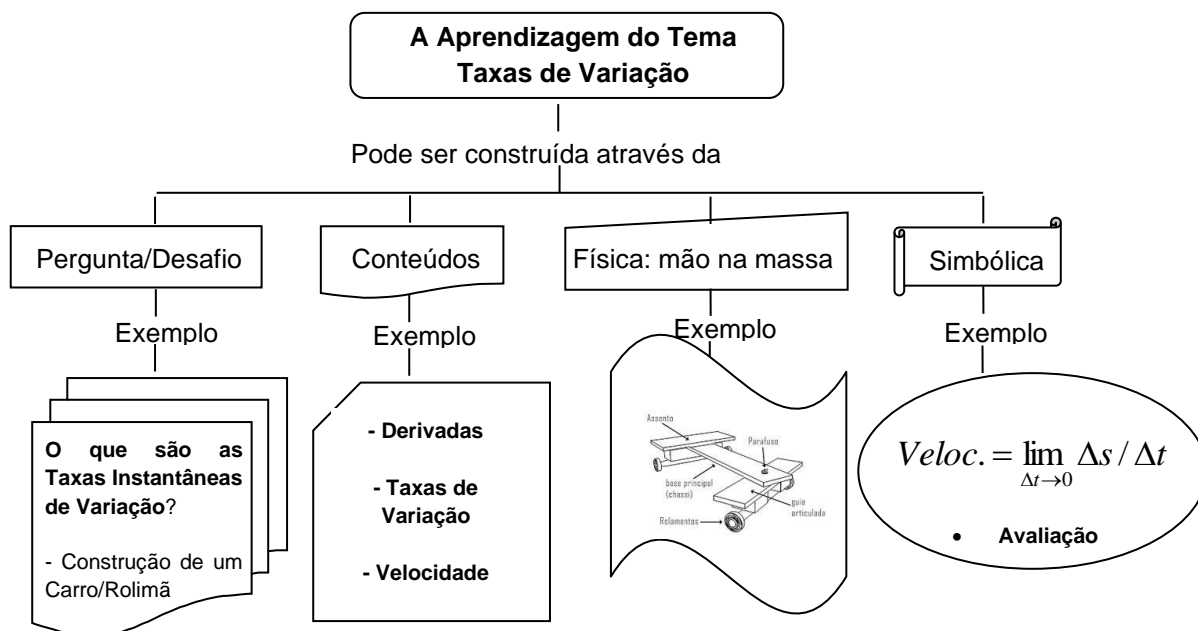
O trabalho deveria promover a utilização de materiais recicláveis e teve alto peso de nota no último bimestre letivo (4º bimestre). A nota do trabalho foi de 8,0 pontos (dos 10,0 possíveis) e, provavelmente, essa pontuação foi um grande motivador para os bons resultados. Segundo Vicente e Gomes (2008) quando um trabalho é proposto sem valor (peso) na nota (bimestral ou parcial), o aluno pode demonstrar falta de interesse no desenvolvimento da tarefa.

Ainda no 1º encontro, foi apresentado um Mapa Conceitual que deveria ser o norteador do trabalho de pesquisa dos estudantes do componente curricular Cálculo Diferencial e Integral. Os estudantes (grupos) deveriam estar atentos aos quatro fatores fundamentais da abordagem metodológica: formalização da pergunta norteadora e do desafio proposto (o que são as taxas instantâneas de variação?); definição e compreensão dos conteúdos (estudo de Limites, Derivadas, Taxas Instantâneas de Variação e suas relações com Velocidade); pesquisa e desenvolvimento do projeto físico (construção do carrinho de rolimã); e compreensão do processo simbólico com avaliação (implementação da simbologia Matemática utilizando a linguagem de programação C# e programação em *hardware* - o sistema de velocidade embarcado).

O sistema foi composto por sensores de velocidade (*velocity speed sensor*) nas rodas dos carrinhos, que por sua vez, encaminhavam um sinal em forma de onda, cujas frequências indicavam a velocidade do carrinho em movimento. O *hardware* do sistema poderia ser composto por luzes de Led em

forma de uma régua de velocidades (com Leds de cores distintas segundo a velocidade) ou por um display de Led digital.

A Figura 1, a seguir, ilustra a concepção de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem proposto.



**Figura 1** – Mapa Conceitual da Representação de 4 Momentos de Aprendizagem do Tema Taxas de Variação. Fonte: Os autores

O educador/professor/orientador deve compreender que as dificuldades apresentadas pelos estudantes serão aparentes (carência de matemática básica, falta de foco na compreensão conceitual, entre outras) e estão condicionadas, por exemplo, a fatores como falta de tempo apropriado para o estudo, rigor da abordagem oferecida e, sobretudo, desestímulo frente as dificuldades.

## 4 RESULTADOS APRESENTADOS

Os estudantes tiveram o 1º contato (aula de apresentação) com o projeto na primeira aula após o retorno das férias do mês de julho e, desta forma, tiveram aproximadamente 4 meses (agosto, setembro, outubro e

meados de novembro) para desenvolverem a “Aprendizagem Baseada no Projeto” de construção de um carrinho com sistema de velocidade embarcado.

Como um dos objetivos do projeto foi a integração entre a teoria abordada em sala de aula na disciplina de Cálculo e a formação técnica recebida pelos estudantes no curso de Engenharia da Computação, o projeto contou com o desenvolvimento de um equipamento embarcado (placa processadora de sinais recebidos de sensores posicionados nas rodas) nos carrinhos com o objetivo de coletar os dados de velocidade do protótipo quando estivesse em uma pista.

A Figura 2, a seguir, ilustra um banner de apresentação dos projetos desenvolvidos pelos estudantes de 1º ano do curso de Engenharia da Computação Noturno da Universidade Positivo.



**Figura 2** – Banner de Apresentação do Projeto Carrinho com Sistema de Velocidade Embarcado

Agora serão expostos alguns dos trabalhos/produtos desenvolvidos pelos estudantes. As Figuras 3, 4 e 5 apresentam três projetos e seus sistemas de velocidade embarcados.





**Figura 3** - Projeto de Carrinho com seu Sistema de Velocidade Embarcado. Fonte: Os autores



**Figura 4** - Projeto de Carrinho com seu Sistema de Velocidade Embarcado. Fonte: Os autores



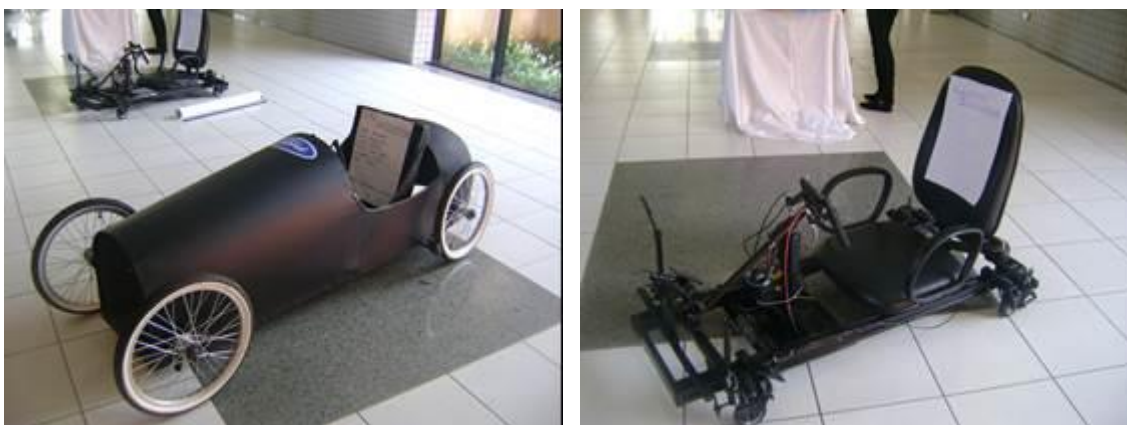
**Figura 5** - Projeto de Carrinho com seu Sistema de Velocidade Embarcado. Fonte: Os autores

A Figura 6 ilustra um carrinho com seu sistema de velocidade embarcado.



**Figura 6** - Projeto de Carrinho com seu Sistema de Velocidade Embarcado. Fonte: Os autores

A Figura 7 ilustra mais dois carrinhos que participaram do projeto.



## **5 FEEDBACK**

Objetivando compreender e avaliar o processo de aprendizagem da metodologia PBL, foi proposto um pequeno questionário respondido de forma remota (*online*) via formulário do Google pelos estudantes participantes do trabalho. A seguir, no Quadro 1, está ilustrado o questionário aplicado aos estudantes.

**Quadro 1** - Formulário Básico do Trabalho Carrinho com Sistema Embarcado de Velocidade

<b>Título da Avaliação</b> Aprendizagem Baseada em Projetos - Taxas de Variação	<b>Título da Aplicação</b> Trabalho Taxas de Variação
<b>Instrução da Aplicação</b> Responder com seriedade o questionário	<b>Período</b> De 04/12/2017 até 14/12/2017
<b>Outras Configurações</b> - Resposta obrigatória para todas as perguntas - Pesquisa anônima	
<b>Questões</b>	
1- Qual o grau de relacionamento entre este trabalho e as disciplinas de seu curso?	
2- Este trabalho está adequado ao seu curso ou alguma disciplina que você frequenta ou frequentou?	
3- Este trabalho proporcionou aquisição de novos conhecimentos práticos?	
4- O professor que acompanhou o trabalho conduziu e interagiu adequadamente com o grupo de estudantes?	
5- Dê uma nota geral para este trabalho.	
6- Escreva seus comentários e sugestões gerais sobre o trabalho de Matemática – Geometria Espacial	

A seguir, na Tabela 1, estão ilustrados os resultados obtidos com a aplicação do questionário a um conjunto de 41 estudantes de 1º ano noturno do curso de Engenharia da Computação da Universidade Positivo, em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil.

**Tabela 1** – Notas Mensuradas por 41 Estudantes

Questão	Notas atribuídas de 1 a 10										Média por Questão
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	-	-	-	-	1	1	8	15	11	5	8,20
2	-	-	-	1	1	1	7	18	11	2	7,98
3	-	-	-	-	-	1	3	16	15	6	8,54
4	-	-	-	-	-	2	2	7	12	18	9,02
5	-	-	-	-	1	1	3	11	16	9	8,63
<b>Média Total:</b>	<b>8,47</b>										

Como exemplo, temos na linha 5 em negrito, que 9 estudantes deram nota 10 a questão 5 (Dê uma nota geral para este trabalho), 16 estudantes deram nota 9, 11 estudantes deram nota 8, 3 estudantes deram nota 7, um estudante deu nota 6 e um estudante deu nota 5. A média amostral para a

questão (5) foi 8,63, ou seja, o resultado indica que a maioria dos estudantes acreditaram em uma aprendizagem significativa no desenvolvimento deste trabalho. A menor nota foi 7,98 no questionamento “*Este trabalho está adequado ao seu curso ou alguma disciplina que você frequenta ou frequentou?*” e a maior nota 9,02 no questionamento “*O professor que acompanhou o trabalho conduziu e interagiu adequadamente com o grupo de estudantes?*”. A média geral de nota para o trabalho foi 8,47 e, pode indicar, que o trabalho tem contribuído significativamente para a formação dos estudantes.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Algumas considerações e observações podem ser de grande valia ao pesquisador e, desta forma, podemos citar:

Trabalhos como o proposto podem contribuir significativamente para a redução das altas taxas de evasão escolar em cursos de engenharia, dado que, colocam em evidência, o estudante como principal ator no processo de ensino-aprendizagem.

O relacionamento prático do projeto através da construção do carro, aliado ao desenvolvimento do sistema de velocidade embarcado e a construção dos conceitos matemáticos que determinam a taxa instantânea de variação em um ambiente simulador de velocidade, podem motivar os estudantes em cursos de engenharia. Eles deixarão de ser coadjuvantes no processo de ensino, tornando-se protagonistas em seu processo de aprendizagem.

A falta de tempo para o desenvolvimento do trabalho (já que os estudantes eram de um curso noturno, onde a grande maioria trabalha diurnamente), acompanhada da reduzida carga horária de algumas disciplinas, podem contribuir para o enriquecimento das aulas teóricas e o empobrecimento das aulas experimentais.

O estímulo ao desenvolvimento de trabalhos em equipe pode se tornar um canal de descobrimento para os estudantes e uma poderosa ferramenta de observação para o professor. Os resultados obtidos com a aplicação do questionário indicam grande satisfação dos estudantes em terem participado do trabalho, já que a média geral das notas para as 5 questões fechadas foi aproximadamente 8,5.

E, por fim, conclui-se que atividades baseadas na metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos - PBL são de fundamental importância para a formação dos estudantes, dado ao seu caráter coletivo e suas estruturas que objetivam ampliar a formação profissional do educando através de pesquisa e maior responsabilidade por sua própria aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Giancarlo de França; AGUIAR, Bárbara de Cássia Xavier Cassins. “Estratégia de Engajamento de Estudantes por meio de uma Gincana: Estudo de Caso na Universidade Positivo”. Revista Brasileira de Ensino Superior – REBES, vol. 4, n. 2, 2018.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães. “Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica”. Boletim Técnico do SENAC, vol. 39, n.2, 2013.

BERBEL, N. A. N. Problematization and Problem-Based Learning: Different Words or Different Ways? Interface: Comunicação, Saúde, Educação. Vol. 2, n. 2, 1998.

CAMPOS, L.C. Aprendizagem Baseada em projetos: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, Blumenau, Santa Catarina, 2011.

CYRINO, E. G.; PEREIRA, M. L. T. Trabalhando com Estratégias de Ensino-Aprendizado por Descoberta na Área da Saúde: a Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, pág. 780-788, mai-jun, 2004.

FERLIN, E. P., GONÇALVES, M. M., PILLA JUNIOR, V. “The Integration of Hardware Area Courses in the Computer Engineering Program at UnicenP”. In:

**Revista Mundi Sociais e Humanidades**. Paranaguá, PR, v.5, n.97, ago/dez, 2020.

FIE 2005 - 35th ASEE/IEEE - Frontiers in Education Conference, Indianapolis, IN, 2005.

FERREIRO, R., Hacia nuevos ambientes de aprendizaje. En Sistemas Telemáticos para la Educación Continua, Amec-IPN, Secretaría Académica, México (1999).

GEORGE, B. T. J., FINNEY, R. L., WEIR, M. D., GIORDANO, F. R. "Cálculo", vol. 1, Pearson, São Paulo, 2002.

[http://cw.x.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas\\_br](http://cw.x.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas_br).

GOMES, Adriano Pinto; SILVA, Carla Cristiane; OLIVEIRA, Adilson Ribeiro de. "A construção de maquetes físicas como recurso didático para o ensino de projeto arquitetônico na educação profissional técnica de nível médio". Educação Pública, v. 20, nº 7, 18 de fevereiro de 2020.

KONRAD, Ana Paula; PIRES, Márcia Ellen Rocha; DIAS, Weder Rogerio da Costa Vieira; MAUERVERCK, Wesley Silva; NERI, João Vitor Pires Lima de Alcantara. "Trabalhando com Maquetes: A Teoria e Prática no Contexto Educacional". CONGRESSO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO – CONPEDUC, Política e Educação: desafios contemporâneos, 2017.

MALMIA, Wa; MAKATITA, Siti Hajiyanti; LISAHOLIT, Syafa; AZWAN, Azwan; MAGFIRAH, Irma; TINGGAPI, Hasanudin; UMANAILO, M Chairul Basrun. "Problem-Based Learning as An Effort to Improve Student Learning Outcomes", International Journal of Scientific & Technology Research, vol. 8, ISSUE 09, September 2019.

MASSETO, M. T. "Atividades pedagógicas no cotidiano da sala de aula universitária: reflexões e sugestões práticas". Disponível em: [http://www.escoladavida.eng.br/anotacaopu/Formacao%20de%20Professores/modulo\\_6.htm](http://www.escoladavida.eng.br/anotacaopu/Formacao%20de%20Professores/modulo_6.htm). Acesso em: 14/02/2011.

MASSON, Terezinha JoceneN; MIRANDA, Leila Figueiredo; MUNHOZ JR., Antonio Hortêncio; CASTANHEIRA, Ana Maria Porto. "METODOLOGIA de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL)". XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, Belém, 2012.

MOEHLECKE, S. O Ensino Médio e as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais: entre Recorrências e Novas Inquietações. Revista Brasileira de Educação, vol. 17, n. 49, Apr. 2012.

PAIVA, M. R. F.; PARENTE, J. R. F.; BRANDÃO. I. R.; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Revisão Integrativa. SANARE, Sobral, vol. 15, n. 2, pág. 145-153, Dez. 2016.

PEIXOTO, J. L. B, et al. “Análise da Aprendizagem Conceitual de Derivada Através das Respostas dos Alunos que Cursaram a Disciplina Cálculo I” II Forum da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM-BA, Bahia, 2008.

PEREIRA, L.T.V; BAZZO, W.A. “Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e Comportamentos”. In: XXXVI COBENGE, 2008, São Paulo. Anais. São Paulo, POLI-USP Instituto Mauá ,2008.

PINTO, D. P.; PORTELA, J. C. S.; OLIVEIRA, V. F. DIRETRIZES CURRICULARES E MUDANÇA DE FOCO NO CURSO DE ENGENHARIA. Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, COBENGE, 2003.

RIBEIRO, L. R.; MIZUKAMI, M.G.N. A PBL na Universidade de Newcastle: Um Modelo para o Ensino de Engenharia no Brasil? Olhar de Professor. Vol 7, n. 1, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil, 2004.

RIBEIRO, L. R. C. A. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma Implementação na Educação em Engenharia na Voz dos Atores. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 2005.

SILVA, Andressa da Costa Manholer; FREITAG, Isabela Hrecek; TOMASELLI, Maria Vitória Ferro; BARBOSA, Carmem Patrícia. “A Importância dos Recursos Didáticos para o Processo de Ensino-Aprendizagem”. Arquivos do MUDI, v 21, nº. 2, pág. 20-31, 2017.

SILVA, Vlândia da; MUNIZ, Alexsandra Maria Vieira. “A GEOGRAFIA ESCOLAR E OS RECURSOS DIDÁTICOS: O USO DAS MAQUETES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOGRAFIA GEOSABERES”. Revista de Estudos Geoeducacionais, vol. 3, núm. 5, pág. 62-68, 2012.

SOARES, M. T. N. A proposta curricular em ação: caminhos formativos para o (re) pensar da organização pedagógica e a deficiência no espaço escolar. Society and Development, v. 2, n. 2, p. 107-121, out. 2016.

SOUZA, S. E. “O uso de recursos didáticos no ensino escolar”. I Encontro de Pesquisa em Educação, Arq. Mudi, 11 (Supl.2), 2007.

STEPIEN, W.; GALLAGHER, S. Problem-based learning: as authentic as it gets. In: R. FOGARTY, R. (Ed.). Problem-based learning: a collection of articles. Arlington Heights: SkyLight, 1998.

TRIVELATO, S. L. F.; OLIVEIRA, O. B. “Práticas docentes: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação”. XIII ENDIPE, Rio de Janeiro, 2006.

VICENTE, S. A. S.; GOMES, G. H. "Diferenciação Implícita: Visualizando as retas Tangentes e normais com o Auxílio do Winplot". IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.