

# **Ensino de Física através de Projetos: novas práticas para ensinar o funcionamento de dispositivos eletrônicos.**

Diana Esther Tuyarot<sup>1</sup>

Eliane Damasceno Moura<sup>2</sup>

Perola Fátima Valente Simpson Viamonte<sup>3</sup>

## **Resumo**

As orientações educacionais promovidas pelos PCNs e PCN+ enfatizam a formação do estudante do ensino médio para que adquiram instrumentos para a vida, para raciocinar e compreender as diversas situações cotidianas do mundo contemporâneo. Estes objetivos mais amplos são definidores de novas estratégias estruturadoras da prática docente, que situam o sujeito como participante ativo na apropriação e construção do próprio saber, rejeitando a crença de que cabe ao estudante apenas receber do professor o conhecimento “pronto”. A partir da busca de novas práticas e motivados pelo trabalho realizado na disciplina Física I em um curso universitário (LIBARDI, CARVALHO, 2009) o trabalho foi organizado para incluir esta atividade em sala de aula, reunindo condições para uma prática mais contextualizada e interdisciplinar. Este trabalho possibilitou repensar os limites do ensino de Física no ensino profissionalizante integrado ao ensino médio num panorama mais amplo do que está sendo proposto, produzindo novas alternativas para o ensino atual.

Palavras-chave: Ensino de Física. Novas práticas. Ressignificação. Contextualização. Integração

## **1 Introdução**

As escolas brasileiras têm uma postura definida diante do ensino com forte impacto na atuação do professor em sala de aula e na maneira como promove a aprendizagem contínua de seus alunos. O saber tradicional vem sendo modificado ao longo dos anos, embora ainda tenha predominância em práticas educativas herdadas da educação Jesuítica orientadas pela lógica autoritária e centralizadora que permeiam o

---

<sup>1</sup> Doutora em Física, Professora de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Juiz de Fora. [diana.tuyarot@ifsudestemg.edu.br](mailto:diana.tuyarot@ifsudestemg.edu.br)

<sup>2</sup> Especialista em Psicopedagogia, Pedagoga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Juiz de Fora. [eliandm@bol.com.br](mailto:eliandm@bol.com.br)

<sup>3</sup> Especialista em Políticas Públicas e Gestão Social, Pedagoga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Juiz de Fora. [perolasimpson@ig.com.br](mailto:perolasimpson@ig.com.br)

tratamento metodológico do saber voltado para um “repasso de conteúdos”, e que segundo Fernandes (2002) pouco tem a ver com a construção deste saber, com sua significação em relação à vida e na compreensão de mundo (FREIRE, 2002). Na tentativa de mudar esta realidade se faz necessário identificar os desafios do cotidiano e o que pode ser feito mediante a investigação da própria prática enfrentando e introduzindo correções dos rumos, utilizando estratégias que possibilitem uma nova proposta envolvendo os professores das diferentes disciplinas, em particular, da área de Ciências e Matemática. No contexto atual os recursos tecnológicos são enfatizados como se eles por si só garantissem a aprendizagem. Não se pode confundir informação com conhecimento e inovação tecnológica com inovação pedagógica. (KAWAMURA, HOSOUME, 2003). Nesse sentido é preciso ressignificar a prática educativa numa perspectiva inovadora para pensar o perfil do aluno e em suas necessidades mais significativas (KAWAMURA, HOSOUME, 2003). A escola agora tem novas atribuições que se fundamenta na organização de uma ação mais integrada e nas novas concepções educativas produzida pela UNESCO, nos anos 90, que constituiu os princípios que norteiam os quatro pilares da educação: *aprender a conhecer aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser*. (UNESCO, 1999)

O aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, capaz de transcender nossos limites temporais e espaciais. Ao lado de um caráter mais prático, a Física revela, também, uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo.

Vive-se um momento de transformações e promover a autonomia para aprender deve ser preocupação central, devem-se buscar competências que possibilitem a independência de ação e aprendizagem futura. A percepção do saber físico é também uma construção humana, mesmo que não suficiente, para que se promova a consciência de uma responsabilidade social e ética.

Apresenta-se uma proposta de trabalho através de temas estruturadores que privilegie os objetos de estudo e uma releitura dos conteúdos da Física de forma concreta. Pretende-se tomar como foco deste artigo o conteúdo da Física classificado como geral ou básico e a possibilidade de êxito no processo formativo da ação didática diferenciada, mais ampla e articulada.

Seguindo os lineamentos das atividades propostas pelas professoras Libardi e Carvalho (LIBARDI, 2009) organiza-se um calendário para incluir esta atividade em

sala de aula. Essa estruturação pode contribuir para evitar que as limitações de tempo ou outras dificuldades acabem por restringir o âmbito e o sentido em termos de compreensão dos conteúdos da Física. (KAWAMURA, HOSOUME, 2003)

Fazer opções por determinadas formas de ação ou encaminhamento das atividades não são tarefas simples, já que exige domínio no estabelecimento de conexões entre conceitos científicos e conhecimentos tecnológicos.

## **2 O projeto CD- Room – Desenvolvendo uma proposta para as atividades práticas.**

A disciplina Física Aplicada faz parte do currículo de todos os cursos técnicos integrados do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora, em particular, trabalha-se o assunto na turma 2º eletromecânica integrada por 28 alunos. Dos objetivos gerais do curso pode-se destacar que:

“...Tal proposta se baseia numa visão integrada de ensino onde a física deve contribuir para a formação geral do estudante bem como a formação de um cidadão crítico a agente das transformações sócio-históricas; desenvolvimentos de ferramentas cognitivas tais como raciocínio abstrato, lógico, dedutivo e aplicado; entender a física como ciência inserida na cultura e na história e no cotidiano do aluno; desenvolver ferramentas de representação e comunicação; Investigação e compreensão; contextualização sócio-cultural, como apontado nos PCN+ de Física. Além disso, há uma disciplina específica a cada curso técnico, que deve promover uma visão dos conteúdos físicos associados às aplicações inerentes ao curso e laboratório.

Nossa proposta metodológica de abordagem de conteúdos terá como principal referencial teórico os trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Re-elaboração do Ensino de Física da USP – GREF e seus posteriores desdobramentos”. (GREF – Edusp) (Objetivos Gerais do curso, 2009)

Ficando assim, a proposta, fundamentada no plano político pedagógico do Instituto, que ainda está em construção. Para tanto, faz-se necessário deixar claro que “o currículo está sendo, aqui, considerado como hipóteses de trabalho e propostas de ação

didática que são bem definidas para serem desenvolvidas na prática educativa”. (MACHADO, 2007, p. 42)

As atividades são realizadas no âmbito da sala de aula, onde tem lugar as aulas teóricas e práticas no laboratório didático de física - LADIF, que é um espaço preparado para que os estudantes trabalhem em grupos.

A ementa correspondente trata do eletromagnetismo e suas aplicações. Os estudantes já tinham passado, no ano anterior, pelas disciplinas Física Geral e Física Aplicada I, cujas ementas tratam do estudo da mecânica newtoniana. “No caso de currículos integrados, os objetivos são a concepção e a experimentação de hipóteses de trabalho e de propostas de ação didática que tenham como eixo a abordagem relacional dos conteúdos tipificados”. (MACHADO, 2007, p.42)

O trabalho de Libardi e Carvalho (2009) é voltado para o estudo detalhado de um CD-Room, isto motivou a escolha do aparelho para o trabalho com os alunos da turma do 2º ano técnico integrado ao ensino médio do curso de Eletromecânica. Foram seguidos os roteiros fornecidos por uma das autoras do trabalho.

Os conceitos de óptica envolvidos foram tratados em forma qualitativa já que esse conteúdo iria ser lecionado no seguinte período e, portanto, os estudantes não estavam preparados para realizar uma análise mais detalhada. “Entende-se que esta proposta representa sempre opções escolhidas e/ou combinadas a partir da análise de situações dadas, do que se quer e do que se calcula poder alcançar, tendo em vista implementar práticas com efetividade educacional”. (MACHADO, 2007, p. 42).

Num primeiro momento formaram-se grupos de alunos quando foi entregue um aparelho CD-Room coletado no material de reciclagem da escola e uma cópia dos roteiros das atividades para cada grupo.

Os estudantes tiveram liberdade para trabalhar e responder as perguntas sendo limitados unicamente pelo tempo de aula, 100 min. O professor atuou como mediador.

Os alunos escolheram trocar as anotações e desenhos solicitados no roteiro por fotografias e filmes da atividade. No segundo momento, reservado para apresentação de relatórios e resultados, fez-se também uma entrevista para conhecer a opinião dos integrantes da turma.

Dentre essas opiniões, destacam-se os fatos e sugestões dos estudantes:

- Sugeriram incorporar instrumental de medição dos componentes eletrônicos;
- Aprender a montar de novo o aparelho;
- Dedicar mais tempo a esse tipo de atividade;

-Aprofundar o estudo da óptica;

-Destacaram a importância de ter uma prática dedicada a aplicar os conhecimentos teóricos da física.

Ao investigar e analisar as experiências desenvolvidas encontrou-se que os alunos, de idade 15-17 anos, estão capacitados para desenvolver tarefas destinadas aos alunos de nível superior, onde indivíduo já pode comparar e contrastar alternativas que podem existir somente em sua mente, possuindo uma linguagem mais desenvolvida que torna possível melhores interpretações, tendo capacidade para manipular constructos mentais e de identificar relações entre eles (RABELO, 1998 p. 54) estes fatos encontram-se fundamentados nas teorias do desenvolvimento de Piaget, (WADSWORTH, 2003), sócio-interacionistas de Vygotsky (FREITAS, 2002) assim como demarcadas na teoria da atividade de Leontiev, segundo Marta Kohl de Oliveira (1995),

“As atividades humanas são consideradas por Leontiev, como formas de relação do homem com o mundo, dirigidas por motivos, por fins a serem alcançados”.  
(OLIVEIRA, 1995 p.96).

A afirmação encontra identificação em Kupfeer (2002), numa perspectiva Freudiana, que ressalta a importância do encontro entre o que foi ensinado e a subjetividade de cada um é que torna possível o pensamento renovado, a criação e a geração de novos conhecimentos. Ao professor guiado por seu desejo, cabe o esforço imenso de organizar, articular, tornar lógico seu campo de conhecimento e transmiti-lo a seus alunos. A cada aluno cabe desarticular, retalhar, ingerir e digerir aqueles elementos transmitidos pelo professor que se engancham em seu desejo, que fazem sentido para ele, que pela via da transferência, encontram eco nas profundezas de sua existência de sujeito do inconsciente.

Em anexo encontram-se fotografias das atividades, frases destacadas dos relatórios e depoimentos efetuados pelos estudantes.

### **3-Considerações Finais**

Mostrou-se, mediante esta experiência, que a introdução de novas práticas para o ensino de física traz um desenvolvimento mais produtivo do conhecimento dos estudantes respeitando, por outra parte, a bagagem que o próprio traz que segundo Ausubel (RABELO, 1998) possibilita a relação entre a estrutura já existente de conhecimento de um indivíduo e uma nova informação. Assim, a ação pedagógica se preocupa com a construção racional do assunto a ser ensinado, deste modo, “conhecimentos previamente adquiridos são fundamentais para a compreensão e internalização de novos significados de palavras, de conceitos, de proposições, pois servem de ancoragem às novas idéias, num raciocínio não arbitrário” (RABELO, 1998 p.62). Isto produz no próprio estudante o crescimento da auto-estima e confirmação da forma em que devem ser realizadas as ações (Oliveira, 2002) e para tanto segundo Morin (2007), precisam-se enfrentar as incertezas, já que se vive em uma época de mudanças em que os valores são ambivalentes, em que tudo é ligado. É por isso que a educação deve se voltar para as incertezas ligadas ao conhecimento. Este é, pois uma aventura incerta que comporta em si mesma, permanentemente, o risco de ilusão e de erro. O conhecimento é a navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas.

Evidenciou-se o crescimento da participação e envolvimento dos alunos. Obtiveram-se valiosas sugestões para nosso fazer em sala de aula. Confirmou-se que se permitidos os estudantes possibilitam ao professor refletir sobre a forma de ensinar. “e a busca de outras relações entre teoria e prática, visando a instauração de outros modos de organização e delimitação de conhecimentos” (MACHADO, 2007, p. 46) “Ninguém mais vê a realidade como uma atitude simples de aceitação, como faziam os antigos. Ao contrário, há uma nova postura ativista, constata-se problemas, buscam-se soluções”. (GRINSPUN, RODRIGUES, 2002). É importante ressaltar que, de um modo geral, segundo Rabelo (1998) não se pode afirmar que uma aprendizagem possa ser 100% significativa e 0% mecânica ou ao contrário porque mesmo uma aprendizagem sendo significativa existe algo de mecânico nela, sendo mais mecânica ou mais significativa dependendo, não só da prática docente, mas, também, da

“disposição do estudante em aprender algo, do seu esforço consciente para relacionar o novo conhecimento à estrutura de conceitos ou a elementos de conhecimentos já existentes, em sua estrutura cognitiva e também do

grau de desenvolvimento desses conceitos e da gama de possíveis ligações, que podem, ou não, ser feitas entre novas informações e a estrutura cognitiva existente”. (RABELO, 1998 p. 63)

É importante acrescentar que, segundo Vygotsky os conceitos científicos, embora transmitidos em situações formais de ensino-aprendizagem, também passam por processos de desenvolvimentos, isto é, não são apreendidos em sua forma final, definitiva, estão “organizados em sistemas consistentes de interrelações, isto é, de consciência e controle deliberado por parte do indivíduo, que domina seu conteúdo no nível de sua definição e de sua relação com outros conceitos”. (OLIVEIRA, 1992 p. 32)

“Os projetos curriculares são permanentemente questionados a responder desafios científicos cada vez mais dinâmicos e de legítimas inserções sociais”. (MACHADO, 2007, p. 62) E eles estão a serviço, também, de interesses diversos tais como: as forças do mercado de trabalho, as expectativas dos educadores, os controles advindos das entidades corporativas relacionadas ao exercício da profissão.

É claro que independente de concepções teóricas, vários aspectos estão sempre presentes em qualquer proposta de trabalho em sala de aula, cada um sendo mais relevado em relação a outro. As propostas pedagógicas podem ser consideradas uma atividade mediante a qual, em função de determinados critérios, se obtêm aprendizagens pertinentes a cerca de um fenômeno ou situação. Toda e qualquer prática pressupõe objetivos e critérios. Habitualmente, na escola, o processo de ensino-aprendizagem traduz a natureza da educação institucionalizada, engessada por filosofias e paradigmas que indicam regras implícitas ou explícitas para todos os indivíduos sujeitos a elas.

Ao trabalhar com projetos, a contextualização se desenvolve no processo de incorporação da experiência geral da humanidade mediada pela prática social, tornando a aprendizagem da Física, a aquisição de conceitos e a significação das palavras cada vez mais próximas dos estudantes do ensino técnico integrado ao ensino médio.

#### **4 Agradecimentos:**

A Professora D.E.T. agradece à Professora Helena Libardi da UFLA-MG pelas valiosas informações.

## 5 Referências Bibliográficas:

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.p.46-61.

FERNANDES, Maria Estrela Araújo. Avaliar a escola é preciso. Mas... que avaliação?  
In: VIEIRA, Sofia Lerche Vieira (org.) **Gestão da Escola: Desafios a Enfrentar.** Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002. p. 113-141.

FREIRE, Paulo **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 25 ed. 2002.

FREITAS, Maria Teresa Assunção. **Vygotsky e Bakhtin, Psicologia e Educação um intertexto.** Ed. Ática, 2002. p. 99-105.

RODRIGUES, Anna Maria Moog. Por uma Filosofia da Tecnologia. In: GRISPUN, Mírian P. S. Zippin(org.). **Educação Tecnológica – Desafios e Perspectivas.** São Paulo: Cortez, 3 ed. 2002. p.75-129.

KAWAMURA, Maria Regina Dubeux, HOSOUKE, Yassuko. **A Contribuição da Física para um Novo Ensino Médio.** Física na Escola, v.4, n.2, 2003.

KUPFEER, Maria Cristina. **Freud e a Educação – O Mestre do impossível.** Ed. Scipione, 2002. p.. 96-100.

LIBARDI, H. e CARVALHO, A. M. P. A Física dentro de um aparelho de CD ROOM- Engenharia Reversa, **Atas do II ESMEF,** UNIFEI, Itajubá/ MG, 2009.

MACHADO, Lucília. Ensino Médio e Ensino Técnico com Currículos Integrados: Propostas de Ação Didática para uma relação não Fantaiosa. In: SILVA, A. F; FERNANDES, C. M.; MOURA, D. H. e outros (8). **Ensino médio integrado à educação profissional: integrar para quê?** Brasília: MEC, 2007. p.41-66

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 12 ed. 2007. p. 79-92.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky e o Processo de Formação de Conceitos. In: LA TAILLE, Yves de. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus Editorial, 1992.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky, Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. Ed Scipione, 1995. p. 96.

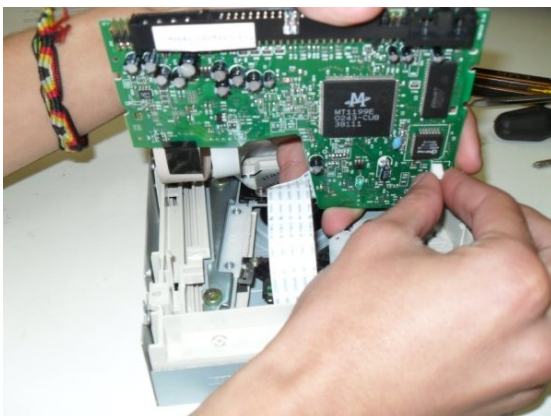
RABELO, Edmar Henrique. **Avaliação Novos tempos, Novas práticas**. Petrópolis/R:J.Vozes 7 ed, 1998.

UNESCO, **Educação: um tesouro a descobrir**. 3ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC/UNESCO, 1999.

WADSWORTH, Barry J. **Inteligência e Afetividade da Criança na Teoria de Piaget**. São Paulo: Pioneira Thomson 5 ed, 2003.

## 6 Anexos

### 6.1 Fotos



### 6.2 Relato de aluno nº 1

Turma: 2º ELM

Experiência: CD-ROM

Eu achei a idéia dessa experiência muito aproveitosa para o nosso estudo. Com ela foi possível visualizar vários componentes elétricos, mecânicos, ópticos e suas funções que antes só víamos na teoria.

É ~~boa~~ ao desmontar o CD-ROM foi possível ver o seu princípio de funcionamento e entender melhor, um equipamento que hoje é muito utilizado por nós.

É muito bom atividades assim, que assimilam a prática com a teoria, sendo a aplicação da física no nosso dia-a-dia.

Acho que o que tornaria a experiência melhor seria se ao desmontar, tivéssemos tomado todos os cuidados adequados com os equipamentos e ao final montamos o equipamento e faz-lo funcionar, mas infelizmente não foi possível. Mesmo assim continuei achando muito interessante e importante para nós e para o curso.

### 6.3 Relato de aluno nº 2

18/10/09

2º ELM

Sobre o Trabalho do CD-ROM

- Foi interessante? Sim. Foi bastante interessante esta didática
- Aprendi algum conteúdo? Sim. Aprendi sobre os componentes do CD-ROM
- Costaria ter feito diferente? Sim. Teria mais aulas sobre o assunto, ou um aplicativo mais abrangente.
- O que faltou? Mais aulas e maior aprofundamento do assunto.
- O que acrescentaria? Mais aulas e diferentes objetivos para um melhor aproveitamento da matéria.