

# Um modelo interdisciplinar com ênfase na inclusão da informática na formação básica e média

Wadson Benfica de Nazaré  
Instituto Federal do Amazonas  
Rua Ferreira Pena, 1109 - Centro  
Manaus, AM, Brasil  
+55 92 3306-0051, 69025-010  
wadsonbenfica@gmail.com

Laura Michaella B. Ribeiro  
Instituto Federal do Amazonas  
Avenida Governador Danilo Areosa,  
1672 – Bairro Distrito Industrial,  
Manaus, AM, Brasil  
+55 92 3614-6240, 69075-351  
laura.michaella@gmail.com

Vitor Bremgartner da Frota  
Instituto Federal do Amazonas  
Avenida Governador Danilo Areosa,  
1672 – Bairro Distrito Industrial,  
Manaus, AM, Brasil  
+55 92 3614-6240, 69075-351  
vitorbref@gmail.com

## ABSTRACT

The search for a transformative education, in which the student feel active subject in an extremely pluralized world is not an easy task. It takes effort and courage to overcome a practice rooted in traditional pedagogy. This study aims to present and develop a learning model guided by the practical application of knowledge acquired in the different disciplines in the classroom. We promote the interdisciplinary knowledge from different activities that arouse for solving problems using concepts grounded in logic programming and development of interactive systems. The proposed model is based on an experience developed within the Pró-Engenharias (Pro-Engineering) program in the state of Amazonas and is realized in the construction of experimental scientific projects.

## RESUMO

A busca por uma educação transformadora, no qual o aluno sintase sujeito ativo dentro de um mundo pluralizado, não é uma tarefa fácil. É necessário esforço e coragem para superar uma prática alicerçada na pedagogia tradicional. Este trabalho busca apresentar e desenvolver um modelo de aprendizagem pautado na aplicação prática do conhecimento adquirido, buscando promover o conhecimento interdisciplinar a partir das diferentes disciplinas em sala de aula, por meio de atividades que despertem o aluno para a resolução de problemas utilizando conceitos embasados na lógica de programação e desenvolvimento de sistemas interativos. O modelo proposto está baseado em uma experiência desenvolvida dentro do programa Pró-Engenharias no estado do Amazonas e se concretiza na construção de projetos científicos de caráter experimental.

## CCS Concepts

• Applied computing → Education → Collaborative learning  
• Social and professional topics → Computing Education → Computing Education programs

## General Terms

Applied computing, Computing Education.

## Palavras-chave

Educação; Programação; Multidisciplinar.

## 1. INTRODUÇÃO

O trabalho pedagógico envolvendo a informática dentro da escola pública, em alguns casos, não está firmado de acordo com os interesses do processo educacional. A falta de profissionais capacitados e de materiais adequados, além do desvio das finalidades dos laboratórios de informática, que deveriam servir à aprendizagem dos estudantes, são alguns dos inúmeros motivos

que podem ser verificados como fator determinante para dificultar a inserção das novas tecnologias dentro do ambiente escolar.

Estamos cada vez mais atrelados à tecnologia, numa sociedade na qual somos parte de uma grande rede de usuários e recursos interconectados. As novas tecnologias são um caminho sem volta em relação à convivência das pessoas no mundo moderno e isso inclui a escola. Neste sentido, torna-se fundamental desenvolver metodologias de trabalho que possam tirar proveito do uso dessas tecnologias para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e para a formação de um aluno que seja capaz de entender o seu papel dentro da sociedade como pessoa capacitada para intervir na sociedade e no meio ambiente [1].

Apesar da facilidade do acesso às tecnologias alguns profissionais da educação, apresentam dificuldades em seu domínio, o que gera insegurança e repulsa as mudanças, mantendo a educação tradicional [2]. Assim, a educação em seu nível médio e básico, de modo geral, acaba sendo resumida apenas em aulas expositivas de conteúdos teóricos e pré-determinados por alguns vestibulares das universidades públicas. No entanto, o que se busca no mundo atual, em um mercado cada vez mais exigente de profissionalismo, é a formação de um aluno que tenha a capacidade de propor novas ideias para a resolução de problemas e que atendem as novas necessidades da sociedade. A formação desse tipo de aluno está diretamente ligada a uma visão progressista de ensino, em que o processo educacional se forma a partir de concepções pedagógicas que procuram o diálogo como fator fundamental na busca pelo conhecimento, devendo este partir da compreensão social do mundo que nos cerca [3].

Diante dessa problemática, todo profissional da educação (gestores, pedagogos e professores) precisa entender que as novas tecnologias já são parte da escola e cercam o ambiente escolar de diversas formas. Dificilmente uma secretaria de escola poderia realizar o seu trabalho plenamente sem o auxílio da Informática para processar notas, faltas, registros diversos; o celular está dentro da escola a todo o momento; a comunicação entre professores se faz cada vez mais através de grupos fechados ou abertos de redes sociais; os projetores multimídia são cada vez mais usados em sala de aula como recurso pedagógico, inclusive por professores ditos como seguidores da corrente tradicional de ensino. Estes são exemplos simples do uso, mesmo que não tenha finalidade pedagógica, de tecnologias modernas dentro do ambiente escolar.

Desta forma, podemos perceber que o professor que utiliza os Laboratórios de Informática, precisa estar em extrema sintonia com o processo de ensino desenvolvido dentro da escola em que atua. Ele precisa intervir pedagogicamente na aprendizagem dos estudantes, seja através da utilização de equipamentos, mas principalmente através de práticas que possibilitem ao aluno a

capacidade de ser responsável pelo direcionamento de sua própria aprendizagem. Neste sentido, o professor deve lançar mão de diferentes métodos de trabalho que possibilitem alcançar os referidos objetivos, dispondo de ferramentas computacionais educativas que auxiliem professores de diferentes disciplinas a concretizar o aprendizado.

Por esses fatores, essa pesquisa é resultado da proposta de um modelo de ensino baseado na autonomia do aluno por meio da pedagogia de projetos e metodologia do desenvolvimento de trabalhos científicos, ao somar a interdisciplinaridade entre diferentes áreas de conhecimento com a Informática, como fator determinante para a formação integral do estudante. Esse modelo de atuação pedagógica foi aplicado dentro do programa Pró-Engenharias no estado do Amazonas e serviu de parâmetro para estudar os resultados obtidos por meio de um pré-teste e um pós-teste aplicados aos estudantes.

Para atingir este objetivo, foi preciso desdobrá-lo em três objetivos específicos: (1) propor uma atuação interdisciplinar da Informática junto às demais disciplinas do currículo de ensino; (2) apresentar propostas de práticas pedagógicas que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos pelas demais áreas de ensino dentro do ambiente escolar; e (3) levantar os resultados obtidos e rediscutir o conceito de interdisciplinaridade a partir da perspectiva da pedagogia de projetos.

## 2. PEDAGOGIA HISTÓRICO CIENTÍFICA

Há muito tempo que o ensino e a aprendizagem vêm sendo motivo de debates e discussões em diferentes círculos temáticos em universidades e congressos a respeito de temas voltados para a educação. Em [4] é apresentado de forma bastante objetiva dois modelos que tratam do tema ensino-aprendizagem de acordo com os interesses de classes sociais antagônicas e com objetivos bastante diferenciados em relação à formação dos estudantes quanto à construção do conhecimento. O primeiro é chamado de Tendência Liberal que se subdivide em: Tradicional, Renovada e Tecnicista. O segundo modelo é denominado de Tendência Progressista que, por sua vez, se subdivide em: Libertadora, Libertária e Crítico Social dos Conteúdos.

Assim, a partir da análise das duas vertentes relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem de acordo com as concepções das tendências pedagógicas [4], este trabalho é fundamentado no método da Pedagogia Histórico-Crítica, a qual é baseada na tendência Crítico-Social dos Conteúdos defendida no Brasil, principalmente por Demerval Saviani, e sistematizada através do método didático elaborado por [5].

O modelo proposto foi utilizado durante muitos anos pela Secretaria Estadual de Educação no estado do Paraná e contribuiu para a elevação da qualidade do ensino naquele estado de forma bastante significativa [5]. Outro ponto que serviu para nortear este trabalho foi a concepção da didática experimental na qual busca-se uma aprendizagem que deve estar alicerçada com práticas em laboratórios através da construção de diferentes experimentos. Essa prática poderá ser perfeitamente aproveitada em desenvolvimento de diferentes projetos dentro do âmbito escolar.

Podemos considerar que a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) é a concretização plena de uma proposta com embasamento filosófico de uma prática metodicamente planejada que visa à emancipação da escola pública enquanto instituição formadora de cidadãos conscientes de seu papel social frente à imposição do modo de produção capitalista. Em [5] é argumentado que “nas últimas décadas a PHC tem sido citada como uma perspectiva educacional que visa resgatar a importância da escola e a reorganização do processo educativo”.

Portanto, seu papel frente à construção do conhecimento estará sempre ligado à busca pela transformação social da realidade e do meio que nos cerca através de uma prática (método) que favorece o diálogo entre aluno e professor, sem deixar de abrir mão dos grandes temas culturais acumulados ao longo da história humana[5].

Nesta perspectiva transformadora foi sistematizado um modelo de ensino aprendizagem a partir do emprego de uma perspectiva PHC, composta por cinco passos básicos para o desenvolvimento do trabalho pedagógico aplicado a este modelo [5]:

**Passo 1 - Prática social inicial:** Esta etapa é caracterizada pelo reconhecimento inicial do que professor e o estudante têm sobre o conteúdo que será desenvolvido ao longo das aulas. Nesta o estudante apresenta autonomia no desenvolvimento de ideias e discussões sobre um determinado tema com o professor.

**Passo 2 – Problematização:** Trata-se de um momento em que o professor apresenta a relação do conteúdo a ser desenvolvido com questões relevantes dentro da dimensão social. O próprio estudante passa a compreender a sua relevância e possibilidades de sua intervenção, possibilitando assim, uma dinamicidade nas aulas com a participação efetiva do estudante.

**Passo 3 – Instrumentalização:** Este passo trata especificamente do aspecto do ensino e da aprendizagem. Nesse momento, o professor irá desenvolver metodologias, através de todos os recursos disponíveis, para que os estudantes passem a compreender os conceitos científicos abstratos. O professor fará uso de ferramentas de programação e kits didáticos de eletrônica (Arduino) como instrumentos de aplicação prática.

**Passo 4 – Catarse:** Nesta etapa o aluno deverá expor a sua (nova) ideia em relação ao conceito do tema que fora estudado de acordo com a problemática levantada nas etapas anteriores. A partir do conhecimento dos instrumentos práticos o estudante buscará a reflexão dos conceitos adquiridos a partir de uma dimensão científica.

**Passo 5 – Prática social final:** É o momento em que o estudante deve perceber o que fazer com os novos conceitos dos conteúdos aprendidos. Em termos concretos, é um retorno ao ponto inicial, porém com uma nova experiência adquirida a partir das quatro etapas anteriores que foram desenvolvidas [6]. Dentro do modelo proposto, este passo é caracterizado pela exposição de um projeto prático desenvolvido.

### 3. APRENDIZAGEM POR PROJETOS

Desenvolver uma aprendizagem interdisciplinar baseada em novas tecnologias a partir da utilização da lógica de programação, da robótica e da pedagogia mediada por projetos não é um trabalho inédito. Muitos autores [7], [8], [9], abordam essa temática de forma bastante sucinta no sentido de proporcionar, não só uma ferramenta a mais para auxiliar no processo educacional, mas toda uma metodologia voltada à construção do conhecimento buscando levar uma autonomia própria a cada aluno envolvido nesse processo. Neste cenário, o trabalho visto em [10] relaciona o Método de Projetos como uma estratégia de ensino-aprendizagem que visa, por meio da investigação de um tema ou problema, vincular teoria e prática. A pedagogia por projetos apresenta um enorme leque de opções para a realização de um trabalho multidisciplinar levando o aluno a construir conhecimentos novos em qualquer situação.

Em [11] sugerem a importância da utilização de um portal educacional como ferramenta pedagógica na concretização de uma aprendizagem construída com a participação de vários atores “por ser um ambiente virtual que promove aprendizados em geral, organiza as rotinas escolares e, ao mesmo tempo trabalha para incentivar a interação entre os estudantes e seus professores”. Neste sentido, muitas instituições de ensino, principalmente superiores, já utilizam esse tipo de recurso como instrumento para alcançar objetivos educacionais, principalmente para superar uma universidade que já não consegue atender uma demanda de estudantes que querem ingressar no ensino superior [12]. Em [13] é sustentado a importância da utilização de kits didáticos de robótica como fator que estimula e motiva o interesse dos(as) estudantes para criar soluções voltadas ao mundo real. Isso faz os estudantes e os próprios professores perceberem o quanto os conceitos computacionais podem ser utilizados como mecanismos que auxiliam não só na aprendizagem, mas também na formação de um aluno consciente de seu papel frente à sua própria necessidade de buscar conhecimento de forma autônoma.

### 4. CONSTITUINDO UM MODELO INTERDISCIPLINAR COM ÊNFASE NA INCLUSÃO DA INFORMÁTICA

Nesta seção, é apresentado o modelo de trabalho interdisciplinar com ênfase na inclusão da informática como ferramenta de auxílio para as disciplinas de quadro comum. Este modelo de ensino-aprendizagem é baseado no desenvolvimento de projetos voltados para as áreas tecnológicas, no caso de sistemas que compõem *softwares* e/ou *hardwares*, ao qual o aluno possa experimentar de forma prática todo o conhecimento adquirido em sala de aula. A Figura 1 descreve o funcionamento desse modelo de trabalho interdisciplinar.

Nesta não há um tema “gerador” central de onde partirão o contexto das disciplinas e sim uma interligação dos conteúdos vistos nas disciplinas de tronco comum, a partir do desenvolvimento de um projeto tecnológico, em qual o estudante possa experimentar, de forma prática, todo o conhecimento adquirido em sala de aula (seta bilateral). A partir destas definições é proposto o modelo interdisciplinar composto pelas etapas apresentadas na Figura 2.

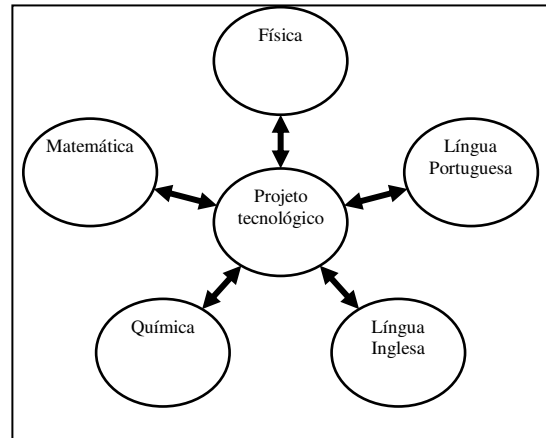


Figura 1. Modelo interdisciplinar proposto, baseado no desenvolvimento de projetos.

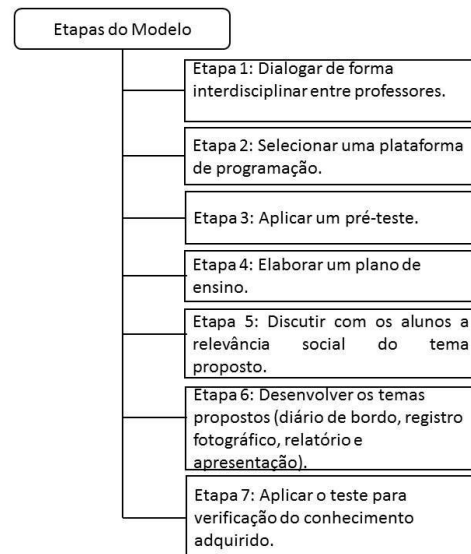


Figura 2. Etapas do modelo.

Na Figura 2, a etapa 1 consiste no diálogo entre os professores das demais disciplinas do currículo para a interação dos conteúdos de ensino que estão sendo trabalhados, de forma a buscar a transdisciplinaridade entre eles. De posse do conhecimento desses conteúdos é realizada a escolha (etapa 2) de uma plataforma de programação para ser ensinada aos estudantes. Na etapa 3 é aplicado um teste para verificar o nível de conhecimento dos estudantes em relação aos conteúdos a serem utilizados das disciplinas (pré-teste). Em seguida é organizado (etapa 4) um plano de ensino para nortear todo o trabalho a ser desenvolvido junto aos estudantes. Este é constituído a partir da definição de projetos aplicados aos problemas do cotidiano, que utilizem conceitos das demais disciplinas e empreguem os materiais a serem definidos como instrumentos, de acordo com a necessidade do projeto. Na etapa 5 são realizadas diversas discussões com os estudantes sobre a relevância do tema proposto. Na etapa 6 os temas são desenvolvidos por meio de registros fotográficos, acompanhamento de pesquisas de campo, relatórios, desenvolvimento físico e apresentação. Por fim, na etapa 7 são aplicados testes para verificação do conhecimento adquirido ao longo do desenvolvimento dos projetos (pós-teste).

## 4.1 MATERIAL

O material utilizado foi definido a partir de plataformas livres de utilização, de modo a não prover custos na aquisição, facilitando assim a implantação do projeto nas escolas públicas. Tais materiais também são facilmente encontrados na Internet com uma vasta gama de tutoriais, vídeos educativos, blogs, dentre outros, possibilitando assim a busca autodidata do aluno.

Neste trabalho também foram utilizados somente componentes eletrônicos e elétricos de baixo custo, visando à facilidade de aquisição por parte dos estudantes e pela escola. Os recursos didáticos são disponibilizados pelos laboratórios de informática e disponíveis para uso na escola em que foi aplicado este trabalho, a saber:

- Linguagens de Programação: Visual Basic.Net, C++, Java (programação por blocos), HTML5, CSS, PHP e Java Script através do *plugin* JQuery;
- Ambientes de programação: VisualG para aprendizagem de lógica de programação, SharpDevelop para desenvolvimento com a linguagem Visual Basic.Net, NotePad++ e NetBeans para desenvolvimento com linguagem para Web, Scratch de programação em C++ para desenvolvimento com o microcontrolador Arduino, AppInventor2 com programação Java através de blocos para desenvolvimento de aplicativos com sistema operacional Android e Intel XDK para desenvolvimento de aplicativos híbridos para qualquer sistema operacional para dispositivos móveis.
- Componentes eletrônicos: Microcontrolador Arduino, placa protoboard, fios jumpers, resistores, leds, sensores, buzzer.
- Componentes elétricos: Lâmpadas de 40 W, cabos e fios elétricos, módulo relé para controle de cargas altas a partir de uma pequena voltagem, tomadas e plugues.
- Recursos didáticos: Sala de informática, laboratório de física e sala de aula comum e Projetor multimídia.

## 5. PROCEDIMENTOS

O desenvolvimento dessa experiência ocorreu primeiramente a partir da construção da relação dos principais conteúdos das disciplinas: Física, Química, Matemática, Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Filosofia com o desenvolvimento de sistemas interativos seguindo um modelo de construção de projetos de pesquisa. Dessa forma, os estudantes podem experimentar, por exemplo, a aplicação dos conceitos de Cinemática (velocidade, força, aceleração e etc.) no desenvolvimento de protótipos de radares e de sinaleiros para cruzamentos que simulam uma via urbana.

A Língua Portuguesa esteve constantemente fazendo parte das atividades propostas, pois, com a necessidade de produção de relatórios dos trabalhos que estavam sendo desenvolvidos, fez-se necessário um estudo mais aprofundado dos conceitos básicos para produção de textos. Neste caso, os estudantes tiveram que recorrer à revisão de conceitos de gramática e ortografia, estimulando o desenvolvimento da escrita. A Língua Inglesa, como sendo a língua oficial da lógica de programação, esteve sempre presente no desenvolvimento de algoritmos,

principalmente naqueles relacionados a banco de dados que utilizam a linguagem SQL.

É importante ressaltar também que na construção de cada projeto, os estudantes sempre eram levados a refletir sobre uma questão problemática que um tema poderia interferir em relação ao convívio social entre as pessoas, ou seja, qual seria a relevância social daquele tema escolhido e, com isso, foi possível recorrer à Filosofia para estabelecer uma relação entre o produto a ser construído e sua finalidade social.

Desta forma, ocorre a integração dos conteúdos das disciplinas citadas, gerando assim uma interdisciplinaridade entre os conteúdos, permitindo aos estudantes a formação de um conhecimento plural e construtivo. A multidisciplinariedade também é vista no trabalho, a partir do envolvimento de diferentes disciplinas.

Antes de partir para a construção dos projetos, os estudantes foram submetidos a um pré-teste para verificar o nível de conhecimento em relação aos conteúdos que estavam sendo trabalhados em sala de aula pelos professores das disciplinas Física, Química e Matemática. Este pré-teste foi desenvolvido contendo 30 questões de múltipla escolha e mais uma redação a partir de um tema elaborado pelo professor de Filosofia.

As atividades com os estudantes foram divididas em duas etapas: teoria, para aprendizagem dos conteúdos básicos sobre lógica de programação e prática, para o desenvolvimento dos projetos. A Tabela 1 apresenta alguns dos conteúdos teóricos e suas relações sociais prescritas na metodologia PHC, sendo que estes foram trabalhados em alguns momentos de forma paralela com a prática aplicada em sala de aula.

**Tabela 1. Conteúdos desenvolvidos nas oficinas.**

Conteúdo	Objetivo	Relevância Social	Ferramenta
Lógica de programação.	Apresentar os principais conceitos relacionados ao tema e suas respectivas aplicações no campo profissional.	Importância de analisar criticamente temas ligados ao senso comum.	Software VisualG.
Introdução ao desenvolvimento de sistemas para Web.	Compreender a estrutura de uma página web em HTML e CSS.	O papel da internet em relação à cultura social vigente.	Ambiente de programação Notepad++.
Conceitos básicos de eletrônica.	Apresentar os principais conceitos de temas ligados à eletrônica: corrente elétrica, voltagem, componentes e leis de resistência.	Produção de energia elétrica no Brasil.	Navegadores de internet e sites específicos sobre eletrônica e produção de energia.
Princípios de desenvolvimento de sistemas para desktop.	Apresentar a programação em modo "arrastar e soltar" para	Processos de automação no serviço público.	SharpDevelop para programação em Visual

	linguagem de programação orientada a objetos.		Basic.Net.
Introdução à programação para desenvolvimento de aplicativos para sistema operacional Android.	Compreender a linguagem de programação por blocos para desenvolvimento de aplicativos para sistemas Android.	Google e Microsoft no cenário de desenvolvimento web.	AppInventor2

Todos os temas da Tabela 1 foram desenvolvidos em forma de sequência didática e após sua conclusão os estudantes foram divididos em 11 grupos, cada um escolhendo um projeto de pesquisa seguindo o método de engenharia proposto pela plataforma Apice.

Após a conclusão dos projetos, os estudantes realizaram duas apresentações. A primeira foi escrita em forma de relatório de pesquisa dividida nas seguintes partes: Folha de Rosto contendo os dados de identificação do projeto, duração, professores e alunos envolvidos; Dedicatória; Agradecimentos; Sumário Resumo; Introdução; Objetivos e relevância do trabalho (referencial teórico); Desenvolvimento do projeto (material, métodos, cronograma, custos, resultados, comentários, etc.); Conclusões; Referências Bibliográficas; Anexos.

É importante salientar que a dedicatória e agradecimentos, mesmo não sendo itens obrigatórios, foram exigidos como parte necessária para a apresentação final do relatório, pois levavam o aluno a refletir um pouco sobre o meio social em que vivem (família, amigos, colegas etc) de forma a estimular o aluno sob uma perspectiva multidimensional em relação à sua própria existência fazendo valer os aspectos da Filosofia.

A segunda apresentação foi de forma oral em seminário realizado como conclusão do trabalho de cada equipe. A última etapa foi caracterizada por um pós-teste de múltipla escolha com temas referentes ao conteúdo trabalhado pelos demais professores em sala de aula para verificação do nível de aprendizagem dos conteúdos trabalhados ao longo das atividades. Este teste foi realizado seguindo os mesmos critérios do pré-teste realizado no início das atividades.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta experiência foi realizada nos meses de agosto, setembro e outubro de 2015 e envolveu a participação de uma turma composta por 40 estudantes que se subdividiram em 11 grupos (11 projetos) em uma escola de tempo integral do estado do Amazonas.

Alguns dos 11 projetos são descritos na Tabela 2, a partir de seus temas, conceitos interdisciplinares trabalhados e conteúdos desenvolvidos. Todos os trabalhos desenvolvidos foram inscritos para participar de uma Feira de Ciências de Engenharia para estudantes de Ensino Médio e este foi um ponto a mais para motivar os estudantes para um maior empenho e envolvimento em relação ao desenvolvimento das atividades.

**Tabela 2. Projetos Desenvolvidos**

N	Tema – Descrição	Interdisciplinaridade	Conteúdos Desenvolvidos
01	Princípio de automatização doméstica – controle de tomadas elétricas remotamente.	Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Matemática, Física e Química.	Leitura, interpretação e elaboração de textos. Eletricidade, Lei de Ohms, Eletrônica, Átomo, Corrente Elétrica.
02	Monitoramento de horta caseira – controlar a irrigação do solo de acordo com o nível de umidade de forma automática.	Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Matemática e Física.	Leitura, interpretação, elaboração de textos; Equação do 1º e 2º grau; Umidade do solo.
03	Sistema para bibliotecas online – acessar o acervo de bibliotecas escolares através de dispositivos móveis.	Língua Portuguesa, Matemática e Língua Inglesa.	Leitura, interpretação e elaboração de textos; Resolução de problemas envolvendo lógica de programação.

Outro resultado de nossa prática foi estabelecer uma medida de evolução do desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos estudados. Neste caso, ocorreram duas situações: a primeira (pré-teste) diz respeito aos conteúdos específicos para o desenvolvimento dos projetos planejados e a segunda (pós-teste) se relaciona diretamente com os conteúdos das áreas correlacionadas de forma interdisciplinar que é apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3. Média das notas alcançadas nas avaliações**

Avaliação	Média das Avaliações			
	Matemática	Física	Química	Redação
Pré-teste	6,4	5,0	6,0	6,5
Pós-teste	8,5	7,5	7,0	8,0

A Tabela 3 apresenta uma considerável melhoria nas médias aritméticas obtidas a partir do aproveitamento dos estudos relacionados aos conteúdos trabalhados em sala de aula junto às áreas de conhecimento de Matemática, Física, Química e Elaboração de Textos. Verifica-se que somente a disciplina de Química não teve uma melhoria mais significativa em relação às demais. Isso se deve a pouca relação dos conteúdos estudados em sala de aula com aqueles trabalhados dentro dos projetos de forma interdisciplinar.

A maior parte dos estudantes conseguiu correlacionar de forma satisfatória os conteúdos trabalhados. Porém, verificou-se que o

trabalho mútuo do professor da disciplina e do professor de informática para essa interligação disciplinar de conteúdos do ensino é fundamental, pois nem todos os estudantes conseguem perceber, num primeiro momento, que eles podem fazer uso dos conhecimentos adquiridos em sala de aula nas outras áreas do conhecimento para resolver os problemas que surgiram ao longo do desenvolvimento dos diferentes projetos trabalhados. Outro fator que merece destaque é a visível melhoria na qualidade da produção textual observada. Isso, em grande parte, foi devido ao direto acompanhamento do professor de Língua Portuguesa na produção do relatório final e devido à prática da utilização do diário de bordo que funcionou como uma espécie de fichamento das principais etapas de desenvolvimento dos trabalhos.

Apesar desses aspectos positivos, precisamos levar em consideração que o trabalho multidisciplinar exige mudanças na postura do professor em relação à sua prática diária, pois, diferentemente do modelo tradicional, o professor não será o “dono” de todas as situações de aprendizagem dos estudantes, mas será um interventor para fazer valer o seu conhecimento quando houver necessidade. Neste sentido, não se trata do professor ficar alheio ao processo de aprendizagem do aluno, mas se posicionar como alguém que esteja disposto a participar da construção do conhecimento autônomo do aluno. Este é um dos principais alicerces da Pedagogia Histórico-Crítica.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou apresentar uma metodologia de ensino e aprendizagem baseada na aplicação prática dos conteúdos ensinados em sala de aula e em diferentes áreas do conhecimento, estimulando os discentes a serem participativos por meio da construção de projetos tecnológicos voltados para o desenvolvimento de sistemas, criação e programação de *hardwares* baseados em microcontroladores do tipo Arduino.

Isto foi possível com uma mudança de prática educativa baseada na concepção pedagógica a partir da didática da Pedagogia Histórico-Crítica. A informática neste trabalho apresentou enfoque em diferentes áreas do conhecimento apresentando-se como elemento somador das diferentes disciplinas, contribuindo para o trabalho interdisciplinar. Outro ponto colocado pelo projeto foi uma rediscussão do conceito de interdisciplinaridade que vem, ao longo dos tempos, perdendo identidade dentro do ambiente escolar. Neste sentido, este trabalho visou embasar o diálogo entre diferentes áreas do saber através de pontos comuns que existem entre elas, em busca de soluções de problemas do cotidiano, o qual é o principal objetivo da prática vinculada à pedagogia por projetos desta metodologia.

Este trabalho tem servido de base metodológica da disciplina de Informática desenvolvida no programa Pró-Engenharias e poderá ser aplicado perfeitamente em Escolas de Tempo Integral no contraturno escolar, pois iria partir da proposta de responder às indagações dos estudantes em relação à aplicação prática de determinados conteúdos que são desenvolvidos em sala de aula.

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se a elaboração de um acervo didático, a partir das ferramentas utilizadas (linguagens e ambientes de programação), voltado para subsidiar pedagogicamente os professores do ensino médio no desenvolvimento de atividades educativas a partir do modelo interdisciplinar aqui apresentado.

## 8. REFERÊNCIAS

- [1] Tybel A., Nobre, I. A., e Nunes, W. 2014. *Uso de Tablets na Educação na Percepção de Professores da Educação Profissional*. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE 2014. Anais TISE 2014. (Dez. 2014), 21-29.
- [2] Saviani, Demerval. *Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras Aproximações*. 7.ed. Campinas, Autores Associados, 2000. (Col. Polêmicas do Nosso Tempo; vol. 40). 122p.
- [3] Salci, Maria Aparecida, et al. "Educação em saúde e suas perspectivas teóricas: algumas reflexões." *Texto Contexto Enferm* 22.1 (2013): 224-30.
- [4] Libâneo, José Carlos. *Tendências pedagógicas na prática escolar*. Democratização da Escola Pública – a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1992. cap 1.
- [5] Gasparin, João Luiz. *Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica*. Coleção Educação Contemporânea. 4 ed. Campinas, SP. Autores Associados. 2007.
- [6] Gasparin, João Luiz. *Pedagogia Histórico-Crítica: Da Teoria à Prática no Contexto Escolar*. 16p. Artigo – Universidade Estadual de Maringá. 2014.
- [7] Da Cruz, Marcia Kniphoff, et al. "Controle de Kit de Robótica através de Laboratório Remoto pela Internet: uma Aplicação para a Formação Docente e para a Educação Básica." *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. vol. 1. No. 1. 2009.
- [8] Domingues et al. "Jogo educacional sobre segurança do paciente: avaliação de estudantes de enfermagem". Departamento de Enfermagem. *Anais TISE* 2015. vol. 11. p. 684/693.
- [9] Almeida I et al. "Jogos para capacitação de profissionais de saúde na atenção à violência de gênero". *Revista Brasileira de Educação Médica*, 37(1), 110-119. 2013.
- [10] Garbin, Tania Rossi; DAINESE, Carlos Alberto. *Aprendizagem Baseada em Projeto: Um Modelo de Intervenção e Avaliação para EAD*. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2013.
- [11] Godoy, Maritza Antonia Oliva; Sondermann, Danielli Veiga Carneiro. *Educarviatecnologia: Um Portal Educacional (AVLA) de Ensino-Aprendizagem*. Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2015.
- [12] Dantas, Adriana D. et al. *Uma avaliação do Modelo Sala de Aula Invertida no Ensino Superior*. Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2015.
- [13] Cardoso, Rogério. Antonello, Sérgio Luis. Interdisciplinaridade, programação visual e robótica educacional: relato de experiência sobre o ensino inicial de programação. Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2015.