

# ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES NO CURSO TÉCNICO EM MANUTENÇÃO E SUPORTE EM INFORMÁTICA (MODALIDADE PROEJA) A PARTIR DO USO DA PLATAFORMA ARDUÍNO

**Luiz Fernando Delboni Lomba, Olavo José Luiz Jr., Claudio Zarate Sanavria**

*NIPETI – Instituto Federal de Mato Grosso do Sul*

[luiz.lomba@ifms.edu.br](mailto:luiz.lomba@ifms.edu.br); [olavo.luiz@ifms.edu.br](mailto:olavo.luiz@ifms.edu.br); [claudio.sanavria@ifms.edu.br](mailto:claudio.sanavria@ifms.edu.br)

## Resumo

*Este artigo descreve as atividades de ensino desenvolvidas com os alunos do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Manutenção e Suporte em Informática do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (Brasil), baseado no trabalho interdisciplinar realizado com auxílio do microcontrolador Arduino. A partir da busca pela superação da dualidade entre ensino propedêutico e ensino técnico, que se constitui em um dos pressupostos do ensino médio integrado, a experiência relata a tentativa de propiciar aos estudantes uma visão diferente dos conteúdos estudados, a partir de sua aplicação prática. Como a interdisciplinaridade apresenta-se simultaneamente como uma possibilidade e um mito, o trabalho buscou trazer resultados concretos a partir da experiência com as turmas do curso no ano de 2011 e 2012.*

*Palavras chave: Interdisciplinaridade, Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos.*

## Abstract

*This paper describes the teaching activities developed with students of Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Manutenção e Suporte em Informática of Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (Brazil), based on an interdisciplinary work realized with the Arduino microcontroller. By the search of the overcoming of duality between propaedeutic and technical education, that are built upon one of the presuppositions of the integrated school, this experience reports the attempting to provide to the students a different point of view of the contents studied, from its practical application. As the interdisciplinarity simultaneously present itself as a possibility and a myth, this work searched bring concrete results from the experience with the classes of the course in 2011 and 2012.*

*Keywords: Interdisciplinary, Professional Education, Youth and Adults Education.*

## 1. INTRODUÇÃO

A internacionalização da economia, a expansão dos sistemas de comunicação e os avanços da microeletrônica e da Ciência, refletem o cenário atual do mundo, que apesar de todos estes avanços trazem heranças de séculos passados. Na educação, especialmente, um dos reflexos destas heranças é o

modelo educacional proposto na maioria das escolas brasileiras, estruturado em uma matriz curricular compartimentada, organizada por disciplinas desconexas, denotando uma fragmentação do conhecimento proposto com a revolução industrial na Europa no século XVIII, a partir da necessidade de especialização da mão de obra.

Neste cenário, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS) iniciou suas atividades no ano de 2010, na cidade de Nova Andradina (Mato Grosso do Sul, Brasil), oferecendo o curso Técnico de Nível Médio Integrado em Manutenção e Suporte em Informática na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). O objetivo é dar respostas rápidas que possam concorrer para o desenvolvimento local e regional, não apenas como instrumentalizadora de pessoas para o trabalho, mas como modalidade de educação potencializadora do indivíduo.

Os alunos do curso PROEJA do IFMS, além de enfrentarem as dificuldades naturais das disciplinas técnicas do curso, por questões de abstração, também se deparam com tecnologias que muitas vezes não estão presentes em seu dia a dia. Eis então o desafio dos professores: criar condições para que os conteúdos fiquem mais próximos à realidade dos alunos.

Dentro deste contexto, o presente trabalho descreve as atividades de ensino desenvolvidas com os alunos do referido curso técnico, baseado no trabalho interdisciplinar realizado com auxílio do microcontrolador Arduíno. A partir da busca pela superação da dualidade entre ensino propedêutico e ensino técnico, que se constitui em um dos pressupostos do ensino médio integrado, a experiência relata a tentativa de propiciar aos estudantes uma visão diferente dos conteúdos estudados, a partir de sua aplicação prática.

## 2. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E INTERDISCIPLINARIDADE

O Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004 do Governo Federal Brasileiro, estabelece as diretrizes e bases da educação profissional e, segundo Frigotto et al. (2005), propõe a possibilidade de uma formação geral integrada à educação profissional. Para contemplar esta proposta foi elaborado um Documento Base contendo princípios e concepções que embasam e orientam as escolas, buscando a “integração teoria-prática, entre o saber e o saber-fazer.” (Brasil, 2007, p. 41).

O Governo Federal Brasileiro instituiu o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos, em 24 de junho de 2005 (Decreto nº 5.478, substituído pelo Decreto nº 5.840/2006), com o objetivo de ofertar, de forma pública e gratuita, o acesso ao ensino médio e a formação para o mundo do trabalho, para jovens e adultos com trajetórias escolares descontinuadas.

Silva (2010, p. 33) indica que “a educação de jovens e adultos (EJA) no Brasil não tem recebido a devida atenção” e que “o número de jovens e adultos com pouca escolaridade aumentam a cada ano”. Também se destaca o fato de que a EJA no Brasil tenha se mostrado ineficiente em promover um ensino significativo, o que “culmina em repetências e evasão, pois, além do conhecimento ser apenas

transmitido, isso ainda ocorre de forma totalmente fragmentada e sem nenhum respeito à cultura do estudante”, aponta (Silva, 2010, p. 35).

As propostas de cursos médios integrados, como aponta Ciavatta (2005, p. 85), devem superar “o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar”. Assim um dos objetivos do trabalho interdisciplinar é a integração dos conteúdos e a passagem de uma concepção fragmentária para uma concepção unitária do ser humano. Desta forma é necessário que os educadores criem condições que possibilitem melhorar o processo de ensino e aprendizagem para esta modalidade de ensino, criando novas perspectivas para estes jovens e adultos.

Na tentativa de definir o conceito de interdisciplinaridade, a partir do fato de não existir um consenso, Pombo (1994, p. 13) contribui para o estabelecimento de um acordo terminológico e conceitual, definindo interdisciplinaridade como “qualquer forma de combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum”. Assim, a interdisciplinaridade implica em uma reorganização do processo de ensino/aprendizagem e supõe um trabalho continuado de cooperação dos professores envolvidos.

Pombo (1994) também defende que a interdisciplinaridade não é uma nova proposta pedagógica de ensino, já que tais propostas chegam aos professores de maneira restrita, onde se espera que o professor limite-se a aplicá-la, utilizando os procedimentos recomendados de forma automática. O trabalho interdisciplinar não garante um saber unificado, mas permite uma reflexão crítica sobre o trabalho educacional visando ultrapassar a visão fragmentada e descontextualizada do ensino.

Esta realidade, alinhada às responsabilidades da Educação Profissional de potencializar no indivíduo a capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa e uma postura crítica diante da realidade, fez com que novas ações fossem preparadas para melhorar a capacidade de abstração de conceitos fundamentais da área de Informática pelos estudantes, motivada pela experiência vivenciada por docentes do IFMS no II Encontro Despertando Talentos em Computação (DESTACOM). O DESTACOM é promovido pela FACOM (Faculdade de Computação) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), e possui o objetivo de identificar, em todo o estado do Mato Grosso do Sul, estudantes com especial interesse e talento em Computação e áreas correlatas e motivá-los a seguirem nessa área por meio de atividades didáticas.

### **3. EXPERIÊNCIA NO INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

Considerando a fragmentação nas diversas áreas do conhecimento, conforme relata Magalhães (2004) e o curso buscar a formação integral do aluno, este trabalho iniciou-se com duas disciplinas de formação técnica, que apesar de serem da mesma área de conhecimento eram abordadas com restrições. A ideia foi integrar os conceitos de maneira a criar conhecimento unificado a partir da realidade dos alunos.

As atividades desenvolvidas durante o DESTACOM estimularam o uso da plataforma Arduíno, em atividades que transcendam a barreira computacional, agregando valor a outras áreas de conhecimento. O projeto Arduíno, fundado por Massimo Banzi e David Cuartelle, surgiu em 2005 na cidade de Ivrea na Itália, com o objetivo de criar ferramentas acessíveis, de baixo custo, flexíveis e fáceis de usar, especialmente para projetos escolares. A plataforma Arduíno é um *kit* de desenvolvimento *open-source* que consiste em uma placa de circuito impresso dotada de vários recursos de interfaces (conectores de entrada e saída), que possibilitam "sentir" o ambiente através de sensores e também afetá-lo com o uso de atuadores, como motores entre outros. Desta forma, os professores estruturaram atividades que integravam os conteúdos das disciplinas de Sistemas Digitais (SD) e Eletrônica Digital (ED), a partir do uso da plataforma. A proposta foi exercer a interdisciplinaridade, como um meio de renovação, reestruturação e resignificação do trabalho pedagógico através da integração das diversas possibilidades representadas pelas disciplinas.

#### 4. PARTICIPANTES

A primeira ação foi realizada durante ano de 2011 com os alunos das turmas do 4º e 5º semestre do curso Técnico de Nível Médio Integrado em Manutenção e Suporte em Informática na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), na disciplina de ED. O trabalho foi estendido para os estudantes da mesma disciplina no 1º semestre de 2012 (2012). Outra ação, iniciada em 2012, foi a inclusão de projetos que fazem uso da plataforma Arduíno nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), que os discentes devem desenvolver na disciplina de Projeto Integrador (PI), a partir do 5º semestre do curso. Os professores envolvidos no trabalho lecionam no curso as disciplinas ED, SD e PI.

O projeto do curso indica que “o currículo globalizado e interdisciplinar converte-se em uma categoria capaz de agrupar uma ampla variedade de práticas educacionais desenvolvidas nas salas de aula, nos laboratórios e nas unidades educativas de produção” (Mateus et al., 2010, p. 6). A partir disto a proposta foi relacionar, através do uso do Arduíno, o mundo computacional com situações que envolvam aspectos da vida das pessoas, tanto no âmbito pessoal quanto profissional, em diferentes experiências no ambiente escolar.

#### 5. METODOLOGIA

As turmas de 2011 não fizeram uso direto do *kit* Arduíno, sendo as ações executadas a partir do uso de simuladores, onde os estudantes simulavam e visualizavam seus projetos. Sem o contato com o *kit*, o ponto forte do trabalho foi a possibilidade de levar os estudantes a abstraírem o uso dos recursos computacionais em situações antes não tangíveis para eles. O trabalho ficou restrito a interpretar a função dos componentes, sem a possibilidade de implementá-los e visualizá-los concretamente.

Zuenzer (2010, p. 505) defende que o “homem só conhece a partir da atividade; o ser humano só conhece porque atua, e esta atuação articula as duas dimensões constituintes do trabalho humano: teoria e prática”. Esta foi a concepção epistemológica que norteou as atividades desenvolvidas.

No ano de 2012, o IFMS recebeu a doação de três *kits* Arduino da FACOM/UFMS e os incorporou às atividades. Comparando o desenvolvimento da atividade na turma de 2011 (que não fez uso do *kit* Arduino) e na turma de 2012 (que fez uso do Arduino) ficou evidente como a concretização das atividades, a partir do uso dos *kits*, contribuíram para o aprendizado dos alunos. Esta turma avançou em pontos não atingidos na 1ª turma, sendo que além da montagem física do protótipo, era possível sua programação e testes, através do uso direto do *kit*.

Coll et al. (2010) defendem que o potencial mediador das TIC somente se atualiza, somente se torna efetivo, quando essas tecnologias são utilizadas por alunos e professores para planejar, regular e orientar as atividades próprias e alheias, introduzindo modificações importantes nos processos intra e interpsicológicos envolvidos no ensino e na aprendizagem.

Os TCCs possibilitam a aproximação do professor à realidade do aluno, através das atividades de orientação, possibilitando que se inicie uma cultura escolar baseada na interdisciplinaridade. Fazenda (1994, p. 23) indica que a interdisciplinaridade “possibilita eliminar a distância existente entre a formação escolar e atividade profissional”.

Dessa forma, quatro alunos iniciaram seus TCCs com trabalhos que usam a plataforma Arduino. Os trabalhos, orientados por professores de Informática, visam integrar a Biologia, a Física e a própria Informática. Um dos trabalhos, coorientado pelo professor de Biologia, busca capturar imagens de animais em uma mata, em que o Arduino será configurado com sensores que detectam movimentos, para capturar e registrar imagens de animais que se movimentem no espaço monitorado pela armadilha. Para tal situação é fundamental o conhecimento das possíveis espécies e seus hábitos, para que a armadilha seja preparada e instalada. Outro trabalho, coorientado pelo professor de Física, testará diferentes sensores do Arduino para monitoramento de ambientes (sensores de presença, temperatura, umidade) que podem ser utilizados por exemplo, para a montagem de uma estação meteorológica. O objetivo do trabalho é identificar a precisão dos dados coletados pelos sensores e calibrá-los para uso em futuros projetos.

## 6. RESULTADOS

As análises foram feitas a partir da observação das atividades em sala de aula e em conversas com os alunos durante as aulas.

Com estas experiências ficou visível a possibilidade de agregar outras disciplinas e/ou áreas de conhecimento neste processo. Para Coll et al. (2010) os usos que os alunos efetivamente façam das tecnologias dependerão, em grande medida, da natureza e das características do equipamento e dos recursos tecnológicos que forem postos à sua disposição.

Na aulas de ED na turma de 2012, os estudantes relatavam que estavam conseguindo visualizar situações em que os conceitos apresentados na disciplina de Lógica de Programação (LP) eram aplicados, já que durante a resolução de alguns problemas propostos em ED era necessário que se apresentasse a lógica para o circuito funcionar. Segundo relato de um estudante, as aulas estavam auxiliando a interpretação e resolução dos problemas apresentados em LP, graças a concretização dos conceitos: “agora consigo entender onde vou colocar aquele tal de SE” (Sic), disse um aluno se referindo ao uso da função condicional “IF” trabalhada na disciplina de LP.

Outra situação aconteceu em uma prática em que se utilizava um sensor de distância, onde o estudante deveria identificar qual o valor lido pelo sensor em determinada distância e transformá-lo em centímetros (cm), haja visto que o sensor possui um unidade de medida própria. Um dos discentes disse durante a atividade: “professor, é só fazer a continha que cruza os números” (Sic). Utilizando da regra de 3 simples, conceito básico matemático, foi possível orientar a turma na resolução do problema.

### **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As experiências descritas neste trabalho permite-nos algumas reflexões sobre o processo vivenciado. Mesmo com uma proposta de trabalho inicial é necessário o diálogo com áreas de conhecimento não previstas inicialmente, na tentativa de superar traços de fragmentação.

Para Tavares (1999, p. 30), “o caminho interdisciplinar é amplo no seu contexto e nos revela um quadro que precisa ser redefinido e ampliado. Tal constatação induz-nos a refletir sobre a necessidade de professores e alunos trabalharem unidos, se conhecerem e se entrosarem para juntos, vivenciarem uma ação educativa mais produtiva. O papel do professor é fundamental no avanço construtivo do aluno”. Zuenzer (2010, p. 505) complementa ao afirmar que os professores “podem ser considerados competentes quando conseguem, ao mesmo tempo, intervir no processo de transformação das consciências e da realidade articulando, no trabalho, as dimensões intelectual e prática da atividade humana”.

Em meio às inúmeras possibilidades de interdisciplinaridade, as disciplinas técnicas dos cursos de Ensino Médio Integrado não devem se restringir aos aspectos técnicos do curso, mas possibilitar a formação integral do sujeito. Que este relato provoque novos trabalhos, especialmente para a educação profissionalizante, com vistas ao aperfeiçoamento das práticas interdisciplinares.

Como a formação dos professores envolvidos no trabalho é na área de computação, o trabalho serviu como uma vivência prática, a fim de buscar novas possibilidades de ensino. Assim ressalta-se a importância destas iniciativas não ficarem limitadas aos cursos de licenciatura.

Com a possibilidade de uso do *kit* Arduíno em sala de aula, os resultados superaram as expectativas iniciais, atingindo áreas não previstas inicialmente. Fica evidente que não foi o simples uso da plataforma Arduíno que trouxe benefícios, mas o uso feito a partir das condições criadas, surgindo assim inúmeras oportunidades. As atividades práticas com o Arduíno serviram como um desafio para os estudantes

aprenderem algo novo, motivando-os a entender através de aplicações práticas a maneira como os conteúdos e as disciplinas estão inter-relacionadas.

## REFERÊNCIAS

- Brasil, Ministério da Educação (2007). *Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio*. Brasília. Retirado de <http://www.planalto.gov.br>.
- Coll, C., Mauri, T. & Onrubia, J. (2010). *A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação*. In Coll, C. & Monereo, C. (Eds.). *Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação*. Porto Alegre: Artmed. pp. 66-93.
- Fazenda, I. C. A. (1994). *Interdisciplinaridades: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus.
- Frigotto, G., Ciavatta, M. & Ramos, M. (2005). *Ensino médio integrado: concepção e contradições*. São Paulo: Cortez.
- Magalhães, E. M. (2004). Interdisciplinaridade: por uma pedagogia não fragmentada. *Anais do I Encontro Memorial do Instituto de Ciências Humanas e Sociais*. Mariana: UFOP.
- Mateus, E. J. F., Falleiros, E. L. S. & Rodrigues, N. M. (2010). *Projeto do Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrado em Manutenção e Suporte em Informática – Modalidade PROEJA*. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Nova Andradina - MS. Retirado de <http://www.ifms.edu.br>.
- Pombo, O., Levy, T. & Guimarães, H. (1994). *A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência*. Lisboa: Texto, 2ª ed.
- Silva, S. S. (2010). *Uma Experiência de Sucesso: Relato da Construção de um Currículo Interdisciplinar para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) na Escola Pública*. Dissertação (Mestrado em Educação Currículo), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP. Retirado de <http://www.pucsp.br>.
- Tavares, D. E. (1999) *Aspectos da história deste livro*. In Fazenda, I. (Ed.). *Práticas interdisciplinares na escola*. São Paulo: Cortez.
- Zuenzer, A. Z. (2010). *Formação de professores para educação profissional e*

*tecnológica*. In Dalben, A., Diniz, J., Leal, L. & Santos, L. (Eds.). *Coleção Didática e Prática de Ensino: Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica. pp. 497-518.