

## PROJETO INTERDISCIPLINAR DE CONSTRUÇÃO DO REGULADOR HIDRÁULICO DE VAZÃO

Ricardo Luis Schons (1); Elisângela Fouchy Schons (1); Aline Picoli Souza (2)

(1) Instituto Federal Farroupilha – *campus* Júlio de Castilhos, [ricardo.schons@iffarroupilha.edu.br](mailto:ricardo.schons@iffarroupilha.edu.br); (1) Instituto Federal Farroupilha – *campus* Júlio de Castilhos, [elisangela.schons@iffarroupilha.edu.br](mailto:elisangela.schons@iffarroupilha.edu.br); (2) Instituto Federal Sul-rio-grandense – *campus* Bagé, [alinepsonza@gmail.com](mailto:alinepsonza@gmail.com)

### RESUMO

O desempenho dos estudantes, segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), assinala que é necessário repensar o ensino e buscar estratégias que sejam mais efetivas no desenvolvimento da aprendizagem. Neste trabalho, apresenta-se uma proposta de ensino integrado e interdisciplinar, utilizando a metodologia de projetos para a construção de um regulador hidráulico de vazão. Este projeto será desenvolvido em 30 horas em uma turma do terceiro ano do Curso Técnico Integrado em Agropecuária e terá o envolvimento de diferentes áreas como a Matemática, a Física, Infraestrutura Rural, entre outras. O ensino integrado associado à interdisciplinaridade apresenta-se como uma possibilidade para o estudante de vivenciar experiências e práticas relacionadas à sua formação profissional. O projeto encontra-se em fase de implantação e justifica-se porque, além de trabalhar tópicos relacionados a disciplinas da área básica e técnica, também provoca a discussão sobre a utilização mais consciente do recurso hídrico e a preocupação com o desperdício de água no uso da irrigação.

**Palavra-Chave:** educação profissional; interdisciplinaridade; hidráulica; irrigação

### Introdução

A educação no Brasil precisa passar por transformações, em especial o Ensino Médio, no qual os índices das avaliações mostram que uma boa parte dos estudantes das escolas públicas ao chegar no final do curso tem baixo rendimento em Língua Portuguesa e Matemática. Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no ano de 2017 apenas 1,62% dos estudantes que realizaram os testes no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) alcançaram níveis de aprendizagem classificados como adequados pelo Ministério da Educação (MEC) em Língua Portuguesa. Em relação a Matemática, o número de estudantes que superaram o nível 7 da Escala de Proficiência foi de 4,52%.

Os resultados obtidos no Saeb indicam a necessidade de uma reflexão quanto a forma como acontece o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio, pois “a baixa qualidade do ensino nessa etapa prejudica a formação dos estudantes e, conseqüentemente, atrasa o desenvolvimento social e econômico do país”. (BRASIL, 2018)

Uma alternativa para essa etapa de ensino é o ensino Integrado, com aspectos de disciplinas de ensino médio com disciplinas de ensino profissionalizante. Esta proposta somente recebe total crédito quando, não só o aluno tem um determinado tempo de formação nas diversas disciplinas, como também consegue ser envolvido com outro ponto de vista em seus estudos.

A proposição de abertura dos cursos integrados a partir do Decreto Nº 5.154, de 23 de julho de 2004 estabeleceram as diretrizes e bases da educação profissional, Frigotto (2005) propõe a possibilidade de uma formação integrada à educação profissional. Neste contexto foi construído um documento base que no seu bojo apresenta as concepções que embasam e orientam as instituições de ensino, buscando a integração teórico-prática, entre o saber e o saber-fazer. Uma das finalidades dos Institutos Federais indica:

... desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais. (BRASIL, 2008).

A aprendizagem torna-se mais significativa para os estudantes quando o ensino é proposto de forma interdisciplinar.

Algumas didáticas podem ser potencializadas com atividades que articulem a teoria e a prática, e com isso se crie uma maneira diferente do aluno construir o conhecimento. Uma atividade integradora, considerada em um planejamento de ações, pode trazer o aluno em uma problematização da realidade e com a perspectiva da transformação desta, ampliando sua capacidade de aprender e ser envolvido com a mesma.

A postura docente de integração, parece ser um fator decisivo à construção deste tipo de práticas pedagógicas, já que supõe um compromisso da instituição com a problematização assumida ou motivada ao aluno. O objetivo das diversas disciplinas formadoras do intelecto do aluno é separar o conhecimento em áreas para que o mesmo possa ter uma organização em seu aprendizado, e normalmente para que a ordenação dos estudos por parte da instituição também fique bem estabelecida. Mas para a aplicação do conhecimento adquirido, ele deve ser incentivado ou desafiado a pensar e organizar suas motivações de acordo com os vários conteúdos estudados.

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional orientam a Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio numa concepção de incorporar a formação do ensino médio e a formação para o mundo do trabalho, na ótica da constituição integral do sujeito, na premissa da integralização dos saberes para a construção do conhecimento.

Nos cursos profissionalizantes, o aluno é motivado a considerar um certo ponto de vista, e realizar atividades relacionadas as áreas envolvidas. Sendo assim, propor atividades que possam integrar as disciplinas técnicas e as disciplinas básicas é um bom artifício para que o aluno desenvolva suas habilidades de raciocínio e aprendizado.

Essa integração acontece de forma satisfatória quando ocorre através do ensino interdisciplinar através de um problema real em que o aluno possa montar uma solução envolvendo a maior quantidade possível de conhecimento. Segundo Araújo (2014, p. 34, 35) “a interdisciplinaridade refere-se aquilo que é comum a duas ou mais disciplinas ou campo do conhecimento” e que ocorre “quando existe uma troca e cooperação entre os profissionais envolvidos, ou entre as áreas envolvidas, [...] não existe mera superposição de interesses, mas uma verdadeira interação e um compartilhamento de ideias, opiniões e explicações”.

A agricultura é a atividade humana que mais usa os recursos hídricos do planeta. Entretanto, nas próximas décadas, a proporção de água utilizada na agricultura deverá diminuir, devido, principalmente, ao aumento na demanda da indústria e do uso público (SHIKLOMANOV, 1998).

O uso de equipamentos que possibilitem maior controle das vazões a serem retiradas de fontes de água, fazem com que possamos nos aproximar a expectativa de um uso mais consciente do recurso hídrico. Uma técnica utilizada como colaboradora para a produção de alimentos é a irrigação, que por sua vez é uma grande usuária dos recursos hídricos. Aumentar sua eficiência e com isso diminuir o uso do recurso hídrico é uma busca constante.

Um dos fatores que contribuem para reduzir a eficiência da irrigação, como técnica de aplicação de água, é o baixo grau de manejo exercido pelas estruturas de controle e retirada de água. Normalmente são adotadas soluções simples como o desvio de cursos d’água, sem a preocupação com a vazão realmente extraída. Em razão disso, se faz necessário um estudo mais aprofundado com os alunos sobre as soluções tecnológicas existentes, pois o uso de estruturas automáticas no controle de vazão nessas lavouras evitaria o desperdício de água e facilitaria o manejo da irrigação.

Nos últimos anos, vários controladores eletromecânicos foram concebidos no intuito de facilitar a operação de canais de irrigação, mas estruturas manuais e simples ainda são utilizadas pelos produtores. LANGEMANN (1994) apresentou uma comporta automática para controle de vazão à jusante. NOTTLE (1996) desenvolveu uma comporta para controle de vazão em tomadas de água. STRINGAM & PUGH (2002) desenvolveram um sistema automático para controle de vazão em tomadas de água. Todos os controladores eletromecânicos necessitam de energia externa para o seu funcionamento. Basicamente, a alimentação dos sistemas é realizada por uma bateria associada a um painel fotovoltaico, o que pode aumentar consideravelmente o custo de tais equipamentos, a opção mais viável do ponto de vista econômico é a utilização de estruturas automáticas com acionamento hidráulico, mecânico ou manual.

Aplicar conhecimentos em conteúdos já estudados, como o exemplo de matemática e física, para resolver os problemas é o fator motivador do projeto, para que o estudante identifique que pode criar, adaptar e montar soluções para problemas apresentados em sua vida.

Segundo Hernandez (1998, p. 61) um projeto pode organizar-se seguindo um determinado eixo, que pode ser: a definição de um conceito, um problema geral ou particular, um conjunto de perguntas inter-relacionadas, uma temática que valha a pena ser tratada por si mesma e que sua abordagem procede da ênfase das informações necessárias para tratar o problema e os procedimentos requeridos para desenvolvê-los, ordená-los, compreendê-los e assimilá-los.

Sendo assim, a proposta aqui apresentada tem por objetivo utilizar do desenvolvimento de um projeto, a partir de uma situação-problema, para a integração de conteúdos de diversas disciplinas do curso técnico integrado ao ensino médio em Agropecuária.

## **Metodologia**

Para desenvolver a atividade de construção do regulador automático de vazão utilizar-se-a a Metodologia de Projetos por acreditar que a construção do conhecimento não se dá de forma isolada e que a escola deve promover uma aproximação entre os saberes da realidade vivenciada pelos estudantes em seu dia a dia e o conhecimento científico. Para Araújo (2014)

A introdução do trabalho com projetos como estratégia pedagógica permite articular os conhecimentos científicos e os saberes populares e cotidianos, propiciando condições para que os questionamentos científicos sejam respondidos à luz das curiosidades dos alunos, de seus interesses cotidianos e de suas necessidades. E mais: coloca os sujeitos da educação no centro do processo educativo, na tentativa de responder aos problemas sociais. (p. 79)

Trabalhar com projetos possibilita aos alunos compartilharem suas vivências, experiências e observações de assuntos reais, de forma dinâmica e interativa, dando sentido ao conhecimento baseado na busca das relações naturais, sociais e pessoais.

O projeto será desenvolvido em 30 horas em um turma de terceiro ano do Curso Técnico Integrado em Agropecuária e terá o envolvimento de diferentes área como a Matemática, a Física, Infraestrutura Rural entre outras. Para tanto, serão considerados os três momentos propostos por Leite (1996, apud BELLO; BASSOI, 2003, p.31):

- a) Problematização: momento inicial no qual os alunos irão expressar suas ideias, crenças e conhecimentos sobre o problema em questão;
- b) Desenvolvimento: quando serão criadas estratégias para buscar respostas às questões e hipóteses elaboradas na problematização;

c) Síntese: momento em que os alunos vão modificando seus conhecimentos iniciais e construindo outros mais organizados e integrados.

A proposta de construção do regulador hidráulico de vazão foi baseada no princípio de funcionamento do “Autoregulator”, estrutura de vazão invariável apresentada por HERNANDEZ (1969). O protótipo construído, opera com um flutuador preso a um tubo vertical que desliza dentro de um outro tubo, o qual está fixo à estrutura de alvenaria. Ao redor do tubo deslizante, existem orifícios de área conhecida que permitem o escoamento da água do canal principal para o canal de derivação. Quando a lâmina de água do canal principal varia, o flutuador move-se com o tubo deslizante para manter constante a carga hidráulica (H3), componente responsável pela vazão através dos orifícios.

O regulador, construído a partir de um tubo de PVC rígido de 450 mm de diâmetro nominal, será projetado para operar entre as alturas de lâmina de água de 0,15 e 0,30 m no fornecimento de água. O tubo fixo, com 0,12 m de altura, é obtido da bolsa do tubo de PVC, enquanto o tubo deslizante, de 0,50 m de altura, é confeccionado com o corpo do mesmo tubo. Como flutuador, é utilizada uma câmara pneumática fixada ao tubo deslizante por um suporte de metal.

### **Discussão e Resultados**

A Metodologia de Projetos, conforme Bello e Bassoi (2003) ao citar Pontes, tem algumas etapas que devem ser seguidas para um melhor desenvolvimento do mesmo, que são:

1. Definição do objetivo do projeto – esta etapa consiste em definir o que se pretende estudar ou realizar;
2. Definição da estratégia metodológica a adotar – planejamento das ações, isto é, das fases, das atividades, dos recursos;
3. A realização das atividades – é o momento de colocar tudo o que foi planejado em prática.
4. Elaboração das conclusões – essa etapa está intimamente ligada à investigação realizada. O processo de construção das conclusões vai se construindo ao longo da realização da etapa anterior e é uma maneira de verificar se os objetivos iniciais e as metas foram cumpridos;
5. Divulgação e comunicação dos resultados – nessa etapa é quando o grupo apresenta as conclusões obtidas.

O projeto encontra-se em fase de implantação, dentro das etapas apresentadas já foram realizadas a primeira e a segunda, sendo que já foi definido o problema de pesquisa que é a construção do protótipo de um regulador de vazão, quais os materiais necessários para essa construção, a atividade a ser desenvolvida com os alunos e o envolvimento dos professores das diferentes áreas na realização da atividade.

### **Conclusão**

O ensino integrado proporciona ao adolescente vivenciar experiências e práticas relacionadas à profissão que pretende seguir no futuro. Atualmente, os cursos técnicos possibilitam boas oportunidades de colocação no mercado de trabalho por causa da qualificação destes cursos.

E, essas experiências são mais proveitosas quando desenvolvidas de forma interdisciplinar, pois com ela todos envolvidos são beneficiados, ou seja, os professores por interagir com os colegas, ampliarem seus conhecimentos e reverem sua ação pedagógica, os alunos por ver relação entre as disciplinas estudadas e as atividades realizadas no seu cotidiano, além de perceberem a importância e utilidade dos conhecimentos integrados e a escola por ter sua proposta pedagógica refletida no trabalho realizado pelos professores e alunos.

Quanto a Metodologia de Projetos, essa tem se mostrado, até o momento, uma metodologia de ensino que valoriza as experiências dos estudantes e busca estabelecer relação entre o que é ensinado na escola, com o curso que eles frequentam e o que é vivenciado fora da escola, fazendo com que a aprendizagem tenha significado a esses alunos.

### Referências

ARAÚJO, U. **Temas transversais, pedagogia de projetos e mudanças na educação**. São Paulo: Summus, 2014.

BELLO, S. E. L., BASSOI, T. S. **A pedagogia de projetos para o ensino interdisciplinar de matemática em cursos de formação continuada de professores**. Educação Matemática em Revista, v. 10, n. 15, p. 29 – 38, 2003.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Saeb 2017 revela que apenas 1,6% dos estudantes brasileiros do Ensino Médio demonstraram níveis de aprendizagem considerados adequados em Língua Portuguesa**. Disponível em <[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/saeb-2017-revela-que-apenas-1-6-dos-estudantes-brasileiros-do-ensino-medio-demonstraram-niveis-de-aprendizagem-considerados-adequados-em-lingua-portug/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/saeb-2017-revela-que-apenas-1-6-dos-estudantes-brasileiros-do-ensino-medio-demonstraram-niveis-de-aprendizagem-considerados-adequados-em-lingua-portug/21206)> Acessado em: setembro, 2018.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2008). Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Brasília. Disponibilizado em <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=67731>>. Acessado em 17/08/2018.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA Maria; RAMOS Marise. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HERNANDEZ, N.M. **Irrigation Structures**. In: DAVIS, C.V.; SORENSEN, K.E. Handbook of Applied Hydraulics. 3 nd ed. New York : McGraw-Hill, 1969. p.34.1-34.53

LANGEMANN, P.J. **Irrigation control structure**. Int. C15. E02B 7/20. U.S. n. 5.372.456. 14 May 1993. 13 Oct. 1993. 13 Dec. 1994.

NOTTLE, M. K. **Self-actuating sluice gate**. Int. C16. E02B 3/00. U.S. n. 5.577.863. 20 Aug. 1993. 03 Mar. 1994. 26 Nov. 1996.



SHIKLOMANOV, I. A. **World Water Resources: a new appraisal and assessment for the 21 st century**. Paris: UNESCO, 1998. 37 p.

STRINGAM, B.L.; PUGH, C.A. **Automated farm turnout**. Int. CI7. F16K 21/18. U.S. n. 2002/0066484 A1. 06 Dec. 2000. 06 Jun. 2002.