

## REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS: UMA PROPOSTA DE INOVAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

**Jéssica de Góes Bilar<sup>1</sup> e Renato Xavier Coutinho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Mestranda no PPG em Educação em Ciências/ UFSM, [jessicaiffsvs@gmail.com](mailto:jessicaiffsvs@gmail.com)

<sup>2</sup>Docente no Instituto Federal Farroupilha *Campus* São Vicente do Sul, Doutor em Educação em Ciências, [renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br](mailto:renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br)

### RESUMO

O incentivo a práticas de inovação científica e tecnológica no ensino médio apresenta certa deficiência, mesmo sabendo da importância que este representa na construção dos conhecimentos dos educandos, principalmente se contextualizados a partir da realidade local. Pensando nisto, o presente trabalho tem como objetivo relatar a vivência de uma prática profissional integrada, a partir da análise de produtos desenvolvidos pelos alunos de um Curso Técnico em Agropecuária partindo da reutilização de resíduos, os quais são produzidos pelo Instituto Federal Farroupilha *Campus* São Vicente do Sul/RS. Para isto, entende-se o estudo como uma pesquisa-ação, a partir do método qualitativo indutivo. Os resultados indicam grande interesse e empenho dos estudantes quando estes são expostos a autonomia na construção do seu próprio conhecimento, e a partir da análise dos produtos, identificou-se um grande potencial de relação entre as disciplinas básicas e técnicas, além de aplicações práticas dos produtos. Mediante isto, ressalta-se a importância de desenvolver propostas que visem à inovação científica e tecnológica, bem como, aperfeiçoando a formação profissional dos estudantes, frente à pesquisa e problematização de temas do cotidiano, como meio ambiente e sociedade.

**Palavras-Chave:** Ensino Médio, Educação profissional e tecnológica, educação ambiental.

### ABSTRACT

The incentive to practices of scientific and technological innovation in high school presents a certain deficiency, even knowing the importance that this represents in the construction of the knowledge of the students, mainly if contextualized from the local reality. With this in mind, the present work aims to report the experience of an integrated professional practice, based on the

analysis of products developed by the students of a Technical Course in Agriculture starting from the reuse of waste, which are produced by the Federal Farroupilha *Campus* São Vicente do Sul/RS. For this, the study is understood as a research-action, from the inductive qualitative method. The results indicate great interest and commitment of the students when they are exposed to autonomy in the construction of their own knowledge, and from the analysis of the products, identified a great potential relationship between basic and technical disciplines, in addition to practical applications of products. Through this, we emphasize the importance of developing proposals that aim at scientific and technological innovation, as well as, improving the professional training of students, facing the research and problematization of everyday themes, such as environment and society.

**Keywords:** High school, professional and technological education, environmental education.

## INTRODUÇÃO

A prática profissional integrada (PPI), prevista na organização curricular do curso, “deve estar continuamente relacionada aos seus fundamentos científicos e tecnológicos, orientada pela pesquisa como princípio pedagógico que possibilita ao estudante enfrentar o desafio do desenvolvimento da aprendizagem permanente” (IFFar, 2019, p. 27), e assim, integrando as cargas horárias de cada habilitação profissional e correspondentes etapas de qualificação e de especialização profissional técnica de nível médio.

Assim, segundo a Instrução Normativa Nº 002, de 18 de fevereiro de 2013, do Instituto federal Farroupilha, a Prática Profissional Integrada busca a articulação entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem, na busca da interdisciplinaridade assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e de fracionamento da organização curricular.

Logo, essas ações podem ser usadas como uma estratégia educacional com o intuito de favorecer a contextualização, flexibilização e integração entre a teoria e o mundo do trabalho, além do incentivo para a inovação científica e tecnológica, fundamentos essenciais para a formação dos estudantes. Assim sendo, “cabe à educação tecnológica promover o ensino-aprendizagem dos conteúdos, métodos e relações necessários à compreensão, à pesquisa e à aplicação críticas e criativas das bases científicas dos processos e procedimentos técnicos” (MACHADO, 2009, p. 8).

Neste sentido, diversos temas emergem como possíveis articuladores do desenvolvimento dessas práticas interdisciplinares e contextualizadas. Como se trata de um curso integrado de técnico em agropecuária tem-se a importância de se discutir temas que sugerem a solução de alguns problemas do setor agropecuário. Analisando o contexto local, o *campus* São Vicente do Sul é autossustentável, logo, o mesmo produz a maioria dos alimentos consumidos, desde os de origem animal até a plantação de grãos, frutas e hortaliças.

Neste contexto, salientamos a importância de discutir no espaço escolar a reutilização dos resíduos que são produzidos no próprio *campus*, oriundos dos diferentes setores agropecuários. Portanto, temas que englobam questões ambientais e econômicas são essenciais para a formação não apenas técnica, mas também social do ser humano. Além disso, temas deste cunho possibilitam a ocorrência da interdisciplinaridade e integração das disciplinas básicas e técnicas que contemplam a educação profissional e tecnológica.

No século XXI os problemas ambientais oriundos do acúmulo de lixo e descarte incorreto dos resíduos têm preocupado a população mundial, diante disto, segundo o site das Nações Unidas no Brasil (2019) "a ONU Meio Ambiente está pedindo às pessoas que 'pensem além' dos atuais modos de vida e 'vivam dentro' dos limites sustentáveis do nosso planeta".

Diante disso, medidas complementares de ordem cultural, política, jurídica, econômica, científica, artística, institucional, dentre outras, devem ser amplamente promovidas e divulgadas a fim de consolidar no Brasil a consciência e a prática da produção e do consumo sustentável.

Neste sentido, o presente trabalho buscou relatar como se deu o processo de construção de uma proposta de ensino contextualizada, com ênfase na inovação científica e tecnológica tendo a pesquisa como princípio pedagógico, visando o desenvolvimento de produtos oriundos de resíduos gerados pela própria instituição.

## **METODOLOGIA**

A presente prática pedagógica utilizou do método qualitativo indutivo, onde o acompanhamento da proposta de ensino ocorreu através da pesquisa-ação. A pesquisa qualitativa, segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 33) é definida como sendo o que não se preocupa com representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social e de uma organização.

Quanto à pesquisa-ação, segundo Thiollent (2011, p. 14) os problemas são colocados primeiramente em uma organização prática, procurando soluções

para alcançar um objetivo ou a possível transformação dentro da situação que se está inserido. A coleta dos dados ocorreu a partir da observação participante, mediante o método indutivo, que segundo Marcone e Lakatos (2009, p. 86) tem com objetivo analisar os dados quanto a sua verdade geral ou universal, geralmente não contida nas partes examinadas pelo método qualitativo.

Os sujeitos da pesquisa foram em torno de 150 estudantes e 20 professores do Curso Técnico Integrado em Agropecuária do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* São Vicente do Sul.

As ações do projeto foram desenvolvidas em três módulos: palestra de sensibilização ao tema, mostra científica e dia no *campus*. O tema geral do trabalho (Reaproveitamento de Resíduos) foi selecionado pelos alunos e professores, porém os subtemas apresentados pelos grupos foram definidos juntamente com seus professores orientadores, sendo obrigatoriamente, um professor da área básica e um da área técnica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos referem-se aos produtos elaborados pelos grupos de estudantes, além disso, são apresentados os apontamentos feitos durante os encontros de orientação. Para melhor organização dos dados, estes estão organizados conforme as etapas realizadas durante a prática, abaixo a figura 1 apresenta uma linha do tempo das etapas envolvidas na proposta.

Figura 1 – Etapas da proposta.



Fonte: Autores, 2020.

### Problematização inicial

Em um primeiro momento, o tema proposto foi apresentado aos estudantes (Reaproveitamento de Resíduos). Diante disto, estes foram desafiados a pensar em soluções para os resíduos que são gerados no *campus* e dar um destino correto ao elaborar um produto, o qual deveria beneficiar o *campus* e ter relação com os setores da agropecuária. Assim, acredita-se que

“surge a necessidade de incentivá-los para a investigação em diferentes fontes, para a busca pela elaboração de argumentos que sejam fundamentados pela apropriação de conhecimentos” (FERNANDES, 2011, p. 79).

Com isto, inicia-se a primeira etapa, caracterizada pela palestra de problematização ao tema, segundo Peres et al. (2018, p. 352), esta promove a motivação do educando, identificando uma situação problema da realidade e este problema se configurando a partir da aproximação crítica do estudante que o conduz para um processo de compreensão, reflexão e crítica sobre a realidade em que este se encontra. Logo, esta atividade aconteceu em forma de videoconferência, tendo como convidada a contemplada com o 1º lugar no Prêmio Jovem Cientista, do CNPq, no ano de 2018, anteriormente estudante do curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul.

Esta etapa teve como objetivo oportunizar que os estudantes refletissem sobre o tema, obtivesse conhecimento de pesquisas que são feitas a partir da mesma problemática e que com isso surgissem ideias de possíveis estudos, pesquisas e inovações. Desta forma, a palestra por videoconferência foi significativa na construção da proposta, pois os educandos além de conhecerem uma pesquisa feita a partir de resíduos, no caso do maracujá, fato que potencializou o início do desenvolvimento das propostas de produtos.

Após a palestra, os grupos formados pelos estudantes escolheram seus professores orientadores, e definiram suas propostas de tema que contemplasse o objetivo principal. O tempo de elaboração de pesquisa e desenvolvimento até chegar ao produto apresentado, limitou-se em 4 meses, o suficiente para organizar as seguintes etapas.

Durante o processo de elaboração do produto, os pesquisadores se inseriram nos grupos, investigando como estava o encaminhamento dos projetos, se haviam dificuldades de organização, de acesso a materiais e contato com os docentes orientadores. Lüdke e André (2017, p. 33) afirmam o papel do pesquisador enquanto observador dentro de um determinado grupo, pois “o que ele busca com isso é tornar-se um membro do grupo para se aproximar o mais possível da perspectiva dos participantes”.

Dois aspectos foram identificados como principais para o desenvolvimento da proposta a partir da observação do comportamento dos grupos, a autonomia dos estudantes e a implementação da inovação científica e tecnológica. Muitas vezes os estudantes são expostos a conhecimentos prontos, um ensino mais tradicional e conteudista, logo, quando estes são desafiados a tomarem iniciativas, organizarem-se enquanto grupo, e se verem como autores da construção do seu próprio conhecimento, algumas barreiras surgem durante

estas descobertas, mas são estas que impulsionam o gosto pelo saber, pois, segundo Freire “embora à prática ‘bancária’, o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimulando sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o ‘imuniza’ contra o poder apassivador do ‘bancarismo’” (1996, p. 26).

Quanto à inovação científica e tecnológica, procurou-se investigar se estava ocorrendo dentro dos trabalhos propostos pelos grupos, uma vez que, segundo o documento base, de 2007, do Ministério da Educação, que rege sobre a Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio, esse processo de formação humana, que entrelaça o trabalho, ciência e cultura, nos vem “revelando um movimento permanente de inovação do mundo material e social” (MOURA; GARCIA; RAMOS, 2007, p. 48).

Em consonância com isto, afirma-se que esta proposta possibilitou um contato maior dos estudantes com outras áreas que muitas vezes ficam de lado, como por exemplo, a inserção dentro de um laboratório de química e a experimentação, fato que influencia diretamente na aprendizagem destes, pois proporciona o contato direto com a ciência. Partindo disto, ocorreram as próximas etapas, apresentadas a seguir, as quais caracterizam os produtos finais de cada grupo de estudante.

### **Mostra científica e dia no *campus***

A apresentação dos trabalhos, tanto da mostra científica (2ª ano) e o Dia no *Campus* (3º ano), foi feita para o público interno ao *campus*, neste caso foram convidados todos os docentes, turmas dos demais cursos (Informática, Administração e Alimentos), além dos técnicos administrativos e demais funcionários. Para a organização destas apresentações, elaborou-se um roteiro de visitas, visto que cada grupo estava presente em diferentes setores do *campus*. As apresentações deveriam ter entre 15 e 20 minutos de fala, e cada grupo deveria estar acompanhado do seu professor orientador.

Sendo assim, os estudantes, em seus respectivos grupos apresentaram os produtos desenvolvidos com o intuito de serem aplicados na comunidade escolar e local. Sendo assim, os produtos estão organizados conforme o que foi desenvolvido e o objetivo do mesmo, seguindo o que foi descrito pelos grupos em suas apresentações, como consta no quadro abaixo.

Quadro 1 – Produtos desenvolvidos pelos estudantes do Ensino Médio Integrado.

Produto	Objetivo
Biocarvão	Reaproveitar resíduos vegetais do <i>campus</i> na produção de biocarvão, como alternativa para o aumento da produção de biomassa e de grãos em áreas degradadas, diminuindo assim o aumento do plantio em áreas de reserva e preservação.
Ração para tilápias	Reutilizar os resíduos oriundos do abate de frangos do IFFar – <i>Campus</i> São Vicente do Sul, dando um destino alternativo às vísceras das aves.
Infusões cítricas	Reaproveitar as frutas e folhas (laranja e limão) que caem do pomar e ter como produto a infusão, sendo uma substituição do café pelo material feito no próprio <i>campus</i> , tornando assim uma opção mais barata e de fácil acesso.
Bebidas enriquecidas com o soro do leite	Formulação de uma bebida protéica a partir do soro do leite, descartado pelo setor da Agroindústria, proveniente da produção do queijo.
Produtos artesanais a partir do couro suíno	Testar métodos alternativos de processamento (curtimento) do couro suíno, desenvolvendo produtos artesanais pensando na viabilidade de preço e mão de obra.
PRODUVET	Desenvolver um aplicativo com o intuito de fazer um controle dos medicamentos veterinários utilizados pelos setores zootécnicos do <i>campus</i> , evitando o desperdício.
Pomada hidratante e cicatrizante	Produzir uma pomada a partir de produtos naturais, que amenizasse/curasse as rachaduras nos tetos das vacas de leite.
ECO Sabão	Produzir sabonete através da reutilização do óleo usado na cantina do <i>Campus</i> , ou seja, dar um destino ao resíduo.
Composto Orgânico a partir da borra do café	Reutilizar a borra, filtros e embalagens, e assim produzir um composto orgânico utilizando a borra do café e outros resíduos vegetais e

	também produtos artesanais a partir de filtros usados.
--	--

Fonte: Autores.

Como se pode perceber a partir dos produtos desenvolvidos, os grupos tiveram uma grande preocupação com o meio ambiente e o destino final de alguns resíduos. Neste sentido, sabe-se que a “construção do conhecimento a partir da observação e da descoberta por meio de hipóteses e conclusões empíricas, contribui para a formação de cidadãos com consciência mais crítica e capazes de racionalizar melhor nas mais diversas situações do cotidiano” (LUCENA; SANTOS; DA SILVA, 2013, p. 28).

Estas diversas situações do cotidiano é que devem ser levadas em conta quando o foco é a formação profissional, tendo desta forma, o trabalho como princípio educativo, que segundo Ciavatta e Ramos (2011), têm como objetivo proporcionar aos sujeitos uma compreensão da produção científica, tecnológica e cultural dos grupos sociais, possibilitando a transformação e ampliação das condições de vida, capacidades e potencialidades dos seres humanos, nos seus mais variados sentidos.

Além disso, o que se percebe nos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes é a capacidade de integração das mais variadas áreas, técnicas e básicas, presentes no currículo do técnico integrado em agropecuária, do Instituto Federal Farroupilha, e assim observando o que se espera do desenvolvimento da prática profissional, que é “contemplar as atividades de pesquisa e extensão em desenvolvimento nos setores da instituição e na comunidade regional, possibilitando o contato com as diversas áreas de conhecimento dentro das particularidades de cada curso” (IFFAR, 2019, p. 34).

Quanto aos produtos desenvolvidos, estes também deveriam ser apresentados de maneira física, se fosse o caso, identificado e se possível, com uma logomarca. Na figura 2, apresentam-se alguns dos produtos que contemplaram estes aspectos.

Figura 2 – Produtos elaborados pelos estudantes.



Fonte: Autores

Visto o empenho dos grupos em apresentar um produto de qualidade que contemplasse de maneira satisfatória os objetivos propostos, em consonância com o que se espera de uma educação profissional e reforçando o que consta no Decreto 5.154/04, mencionado por Grabowski (2006), onde o curso técnico de nível médio tem como compromisso desenvolver “uma articulação e uma integração orgânica entre o trabalho como princípio educativo, a ciência como criação e recriação pela humanidade de sua natureza e cultura, como síntese de toda produção e relação dos seres humanos com seu meio” (GRABOWSKI, 2006, p. 12).

Portanto, esta proposta reforça a importância de uma educação que favoreça a autonomia dos estudantes em busca de seus conhecimentos, caracterizando um sujeito omnilateral, aspectos estes oriundos de uma educação profissional pautada na relação da teoria com a prática. Em outro estudo feito por Bilar, Hohemberger e Coutinho (2020, p. 13), resultados como estes também foram observados, onde se podem perceber os princípios do ensino integrado, estando presentes no fazer da proposta, bem como, repercutindo positivamente na promoção da autonomia dos educandos e ampliando seus conhecimentos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração dos produtos a partir de resíduos, que era o objetivo principal da proposta, foi alcançado de maneira satisfatória, visto os trabalhos apresentados e o empenho dos estudantes durante o desenvolvimento das suas pesquisas. Partindo dos resultados obtidos, percebe-se então que os estudantes se encontram mais interessados pela pesquisa, pelo fato destes terem sido desafiados a buscar algo inovador, a produzir ciência e tecnologia.

Logo, uma proposta de ensino como esta se torna imprescindível para que haja sentido nos processos de ensino e aprendizagem, pois se sabe que, a educação só tem significado quando o educando consegue estabelecer relações com o mundo em que ele vive, e se estamos tratando de uma educação

profissional, a qual busca formar sujeitos capazes de enfrentar problemas do mundo do trabalho, a partir de questões sociais, econômicas e ambientais, deve-se ofertar um ensino de qualidade que permita a reflexão e visão crítica do mundo.

Considera-se então, que ações deste cunho servem como modelo para o ensino médio integrado, uma vez que ressalta a importância do ensino pela pesquisa e sugere aos estudantes o contato essencial com a produção científica e tecnológica, sendo desafiados e motivados a elaborarem um produto a partir da problemática que lhes é apresentada.

## REFERÊNCIAS

BILAR, J. de G.; HOHEMBERGER, R.; COUTINHO, R. X. A água como fonte de conhecimento: uma proposta no ensino médio integrado. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 18, p. 1-16, 2020. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8833>. Acesso em: 30 set. 2020.

ClAVATTA, M.; RAMOS, M.. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Retratos da Escola**, v. 5, n. 8, p. 27-41, 2011. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/45/42>. Acesso em: 24 de set. 2020

FERNANDES, C. C. M. A pesquisa em sala de aula como instrumento pedagógico: considerações para sua inclusão na prática pedagógica. **Diálogos Educ. R.**, Campo Grande, v. 2, n. 2, p. 74-82, 2011.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GERHARD, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GRABOWSKI, G. Ensino médio integrado à Educação Profissional. **Boletim**, v. 7, p. 05-15, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim\\_salto07.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim_salto07.pdf). Acesso em: 29 set. 2020.

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA. Instrução Normativa Nº 002, de 18 de fevereiro de 2013. **Regulamenta a Prática Profissional Integrada nos Cursos de Nível Médio do Instituto Federal Farroupilha**. Brasil, 2013.

\_\_\_\_\_. **Projeto Pedagógico Do Curso Técnico Em Agropecuária Integrado Ao Ensino Médio**. Campus São Vicente do Sul. São Vicente do Sul/RS: IFFarroupilha, 2019.

LUCENA, G. L.; DOS SANTOS, V. D.; DA SILVA, A. G. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, p. 27, 2013. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1427/2127>. Acesso em: 23 set. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2017.

MACHADO, L. R. de S. Ensino médio e técnico com currículos integrados: propostas de ação didática para uma relação não fantasiosa. In: JAQUELINE MOLL & Colaboradores. (Org.). **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo. Desafios, tensões e possibilidades**. 1ª ed. Porto Alegre, RS: ARTMED, 2009. p. 1 – 17.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOURA, D. H.; GARCIA, S. R. de O.; RAMOS, M. N. Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio: documento-base. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília**, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento\\_base.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf). Acesso em: 28 set. 2020

PERES, C. V. et al. Percepção de Estudantes Sobre Saúde, Alimentação e Atividade Física Após Intervenção com a Metodologia da Problematização. **Revista Contexto & Educação**, v. 33, n. 104, p. 346-364, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7059>. Acesso em: 29 set. 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.