
Contribuições do Projeto de Carrinhos Mecatrônicos – IF kaRRt – no Instituto Federal de Roraima

Contributions from the Mechatronic Carts Project – IF kaRRt – at the Federal Institute of Roraima

Heitor Hermeson de Carvalho Rodrigues

Roberta Pasqualli

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC)

Santa Catarina-Brasil

Resumo

Objetiva-se apresentar as percepções de egressos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio no Instituto Federal de Roraima, Campus Boa Vista, acerca das contribuições do Projeto IF kaRRt – Competição de Carrinhos Mecatrônicos – em sua formação escolar. A pesquisa é do tipo básica, descritiva e de abordagem qualitativa. Fez-se uso de referenciais teóricos, análise documental e coleta de dados empíricos. Os resultados indicam que o projeto contribuiu significativamente para a formação dos estudantes, já que se tratava de uma atividade extracurricular de cunho didático-pedagógica inovadora para a formação pessoal e profissional dos estudantes. Conclui-se que o trabalho dialogado, participativo e democrático utilizando projetos de aprendizagem como o IF kaRRt contribuem para com a formação humana voltada para o exercício da cidadania e para a compreensão do mundo do trabalho.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica. Interdisciplinaridade. Currículo Integrado.

Abstract

The objective is to present the perceptions of graduates of Technical Courses Integrated to High School at the Federal Institute of Roraima, Campus Boa Vista, about the contributions of the IF kaRRt Project – Mechatronic Carts Competition – in their schooling. The research is of a basic, descriptive and qualitative approach. Theoretical frameworks, document analysis and empirical data collection were used. The results indicate that the project contributed significantly to the formation of the students, since it was an extracurricular activity of an innovative didactic-pedagogical nature for the personal and professional formation of the students. It is concluded that dialogued, participatory and democratic work using learning projects such as the IF kaRRt contribute to human education aimed at exercising citizenship and understanding the world of work.

Keywords: Professional and Technological Education. Interdisciplinarity. Integrated Curriculum.

Introdução

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPECT) é regulamentada pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 e, em 2022, é constituída por 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), 2 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), o Colégio Pedro II e 23 Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais (Brasil, 2008).

No que diz respeito aos IFs, estes ofertam, em todos os estados brasileiros e no Distrito Federal, cursos que vão desde a Educação Básica até a Pós-Graduação *Lato e Stricto Sensu*. De acordo com seus regramentos, os IFs possuem organização pluricurricular, com foco no desenvolvimento educacional, sustentável e emancipatório dos estudantes. São especializados na oferta de uma educação que inclui, também, os pilares da pesquisa e da extensão, buscando a formação de um profissional humanista, inovador e que compreenda o mundo do trabalho a partir do olhar na integração com a ciência, tecnologia e cultura. (Brasil, 2004).

Partindo da preocupação com o desenvolvimento emancipatório dos estudantes, os IFs se constituem em espaços de resistência por meio da consolidação de estratégias e concepções pedagógicas que emergem das discussões sobre integração curricular por meio da pesquisa como princípio pedagógico e do trabalho como princípio educativo.

Ao priorizar uma formação integrada, os IFs buscam romper com a lógica da oferta de componentes curriculares pensados em seu individualismo programático, oferece alternativas para a formação qualificada de seus estudantes e apresenta, também, conforme Ciavatta (2005), a ideia de que a integração deve ser remetida ao objetivo de compreender a educação como uma totalidade social, visando a finalidade maior da emancipação humana. Sendo assim, a preparação para o trabalho deve estar fundamentada na articulação com a educação geral.

Focando em uma contribuição com a compreensão de integração curricular, Ramos (2009, p. 3) destaca que “no ‘currículo integrado’, conhecimentos de formação geral e específicos para o exercício profissional também se integram”. Para ela, “um conceito específico não é abordado de forma técnica e instrumental, mas visando a compreendê-lo como construção histórico-cultural no processo de desenvolvimento da ciência com finalidades produtivas” e, “em razão disto, no ‘currículo integrado’ nenhum conhecimento é

só geral, posto que estrutura objetivos de produção, nem somente específico, pois nenhum conceito apropriado produtivamente pode ser formulado ou compreendido desarticuladamente das ciências e das linguagens.” (Ramos, 2009, p. 3).

Sendo assim, o objetivo deste estudo, apresentar as percepções de egressos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Campus Boa Vista, acerca das contribuições do Projeto IF kaRRt – Competição de Carrinhos Mecatrônicos – em sua formação escolar.

O presente trabalho está dividido em 5 seções. A seção 1 apresenta uma introdução à temática em tela. Na seção 2 estão delineados os procedimentos metodológicos que acompanharam a pesquisa. A seção 3 apresenta o desenvolvimento do estudo. Na seção 4, apresentam-se as análises e os resultados da pesquisa. Na seção 5, anunciam-se algumas considerações finais sobre a pesquisa e, por fim, são apresentadas as referências que deram suporte teórico e documental para a realização da pesquisa.

Percurso metodológico

Considerando que esta pesquisa propõe apresentar as percepções de egressos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Campus Boa Vista, acerca das contribuições do Projeto IF kaRRt – Competição de Carrinhos Mecatrônicos – em sua formação escolar destaca-se que a técnica empregada na pesquisa foi a documentação direta em fontes primárias, pois a pesquisa se baseia na coleta de dados no local e com os sujeitos onde o fenômeno ocorre. (Otani; Fialho, 2011, p. 16).

Trata-se de uma pesquisa básica, de abordagem qualitativa que buscou, de acordo com Gil (2002), apresentar a temática com vistas a torná-la mais compreensível, assim como produzir uma descrição mais detalhada de suas características. Nessa direção, a pesquisa qualitativa, estabelece estratégias e procedimentos que levam em consideração as experiências do ponto de vista de quem é pesquisado, justamente no ambiente natural onde ocorre o fenômeno estudado. (Bogdan, Biklen, 1994).

No que tange à abordagem dos objetivos, a pesquisa será descritiva e de caso intrínseco, pois “busca-se melhor compreensão de um caso apenas pelo interesse despertado por aquele caso particular.” (Alves-Manzotti, 2006, p. 641). Os estudos de caso são estratégias examinadoras de acontecimentos contemporâneos do contexto da vida

real, quando não se tem um limite claro entre o fenômeno e o contexto, assim a investigação do estudo de caso baseia-se em várias fontes de evidência e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas (Yin, 2001, p. 32-33).

Para a coleta e geração de dados, foi aplicado um questionário *on-line* por meio da ferramenta *Google Forms* constituído de 19 perguntas objetivas e 10 perguntas subjetivas. A função do questionário, segundo Gil (2002) é a de traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens redigidos, levando em consideração, por exemplo, as referências dos entrevistados, bem como seu nível de formação. Ainda segundo Gil (2002, p. 116), “o questionário constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato”. Além disso, as outras fontes de informação que conduziram este estudo foram a pesquisa bibliográfica e documental.

O público participante da pesquisa, foram 37 egressos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) do IFRR, Campus Boa Vista que participaram do projeto IF kaRRt no período de 2012 a 2018. Importante ressaltar, que a pesquisa apresentada nesse artigo seguiu as orientações éticas da pesquisa com seres humanos de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC).

Na sequência, apresenta-se o cenário e a fundamentação teórica privilegiada por esse estudo.

Desenvolvimento

A EPT dos IFs busca a integração dos componentes curriculares das áreas técnicas com os componentes curriculares das áreas propedêuticas e diversificadas e, com isso, acredita-se na formação de um profissional com conhecimentos de natureza técnica, humana e filosófica de caráter crítico-reflexivo. Desta forma, a formação do sujeito no sentido ontológico e histórico será transformado e adaptado na ética profissional como o conjunto de valores, símbolos e normas de conduta (Ramos, 2014; Saviani, 2007).

Nesta direção, a EPT não pode ser apenas ‘mecanicista’, voltada para o mercado de trabalho. Trata-se de formar um estudante para, além do saber fazer, constituir-se como um ser humano crítico-reflexivo, ético, imparcial e autônomo, preparado para o mundo do trabalho e que entenda as necessidades e dinâmicas socioprodutivas da sociedade, dando

um retorno significativo para a prática social, pois é o fundamento completo com a gênese científico-tecnológica e na sua apropriação histórico-social. (Ramos, 2014).

Para Silva (2019) a formação profissional e tecnológica tem como missão de combater a pobreza, desigualdade de renda e de gênero por gerar trabalhadores qualificados e melhorarão o capital humano conforme as adaptações do mercado de trabalho. Vale ressaltar que o mundo do trabalho vai além do mercado de trabalho, como a preparação dos sujeitos quanto às dinâmicas socioprodutivas com aptidões de suas profissões em um exercício autônomo e crítico com valores ético-políticos e científicos e não apenas no pensar de um caráter econômico conforme a lógica mercadológica da sociedade contemporânea (Sá Filho *et al.*, 2018).

Ramos (2009), contribui com a discussão quando destaca que a formação integrada se dá a partir os seguintes pressupostos:

[...] a) conceber o sujeito como ser histórico-social concreto, capaz de transformar a realidade em que vive; b) visar à formação humana como síntese de formação básica e formação para o trabalho; c) ter o trabalho como princípio educativo no sentido de que o trabalho permite, concretamente, a compreensão do significado econômico, social, histórico, político e cultural das ciências e das artes; d) ser baseado numa epistemologia que considere a unidade de conhecimentos gerais e conhecimentos específicos e numa metodologia que permita a identificação das especificidades desses conhecimentos quanto à sua historicidade, finalidades e potencialidades; e) ser baseado numa pedagogia que vise à construção conjunta de conhecimentos gerais e específicos, no sentido de que os primeiros fundamentam os segundos e esses evidenciam o caráter produtivo concreto dos primeiros; f) ser centrado nos fundamentos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho moderno, tendo como eixos o trabalho, a ciência e a cultura. (Ramos, 2009, p. 3).

Para Machado (2006, p. 60) os currículos integrados permitem explorar as “potencialidades multidimensionais da educação”, tencionando uma visão de ensino utilitarista. Propõem-se o desenvolvimento da capacidade de pensar e sentir dos estudantes e, assim, realizar o objetivo da educação integral. É preciso que as práticas pedagógicas sejam reorganizadas se “efetivamente se quer que os horizontes dos conhecimentos dos alunos sejam ampliados, que estes compreendam os determinantes sociais, econômicos e políticos das situações de suas vidas e de trabalho e que discutam as alternativas que se apresentam” (Machado, 2006, p. 60).

Contribuições do Projeto de Carrinhos Mecatrônicos – IF kaRRt – no Instituto Federal de Roraima

No Ensino Médio, por exemplo, a compreensão dos processos do trabalho na sociedade é fundamental. Em outras palavras, imprescindível que os estudantes adquiram o significativo do conhecimento prático, não limitando apenas no teórico, pois o saber se articula no processo produtivo, a exemplificar, como metal e madeira, mostrando-os as leis da física, química dos materiais resultando em uma práxis (Saviani, 2007).

Tendo esses pressupostos como norte, anuncia-se o Projeto IF kaRRt – Competição de Carrinhos Mecatrônicos. O IF kaRRt surgiu no ano de 2012, no IFRR, Campus Boa Vista e foi vivenciado, inicialmente, com os Cursos Técnicos em Eletrônica, Eletrotécnica e Informática nas modalidades Integrado, Subsequente e, também, na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

De acordo com o projeto de criação e, também, com o relatório final de execução do projeto IF kaRRt (IFRR, 2013; 2016; 2017; 2018), destaca-se que, na sua concepção, considerou-se a percepção de que alguns estudantes apresentavam dificuldades de aprendizagem ao ingressarem no IFRR, Campus Boa Vista. Supôs-se, entre outras possibilidades, que o abismo estrutural e pedagógico existente entre o Campus Boa Vista e as instituições de formação de origem dos estudantes pudessem ser motivadores destas dificuldades já que o IFRR, Campus Boa Vista, possui refeitório, consultório de dentista, laboratórios de informática e específicos, número expressivo de componentes curriculares, professores com Especialização, Mestrado e Doutorado, horários em três turnos, siglas de departamentos dentre outros.

A partir desta observação, pensando em possíveis contribuições pedagógicas para minimizar este impacto e, com a sugestão de uma estudante do Curso Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio, em 2011, um professor da área de Eletrônica inscreveu a instituição na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Após a participação, percebeu-se que, mesmo sem qualquer experiência e/ou conhecimento prévio sobre o assunto específico, o IFRR, Campus Boa Vista conquistou o terceiro lugar na modalidade *Duathlon* em nível nacional.

Ainda, de acordo com IFRR (2013; 2016; 2017; 2018), a partir deste feito foi realizada uma pesquisa com os estudantes dos Cursos Técnicos para verificar se tinham interesse em participar de eventos voltados para Mecatrônica alinhado com a temática da sustentabilidade. Tendo resposta positiva, o projeto IF kaRRt foi proposto e executado o

com sua primeira edição no ano de 2012. Seu objetivo era aplicar os conteúdos vistos em sala de aula, seja nos componentes curriculares técnicos, diversificados ou propedêuticas alinhado com atitudes como a ética, o trabalho em equipe, a proatividade e a superação e habilidades essenciais para fortalecer sua formação humana e profissional para o mundo do trabalho.

O IF kaRRt tinha o *slogan* “onde o estudante acelera sua criatividade” e buscava fortalecer a inovação tecnológica com projetos voltados às tecnologias sociais resultando em um estudante dedicado e um futuro profissional comprometido em dar um retorno para a sociedade brasileira.

Em relação a execução do projeto, qualquer estudante do IFRR poderia participar e, após se inscrever, haviam encontros semanais no laboratório de eletrônica para realização de oficinas e montagens dos protótipos, cujos materiais foram disponibilizados pela instituição e outros recursos provenientes do Programa Institucional de Fomento ao Desenvolvimento de Projetos de Práticas Pedagógicas Inovadoras, chamado INOVA/IFRR. Vários testes eram realizados como simulação e montagem de circuitos eletrônicos, programação, ajustes mecânicos e eletrônicos, ou seja, a existência de uma práxis. (IFRR, 2013; 2016; 2017; 2018).

Inicialmente, o projeto foi realizado somente com uma modalidade chamada Corrida Tradicional. Com data marcada, preferencialmente no sábado, para dar mais oportunidades aos estudantes e comunidade em geral de participar e prestigiar o evento, era realizado no ginásio poliesportivo do IFRR, Campus Boa Vista. A Corrida Tradicional consistia em dois retângulos de 1 metro de largura com 10 metros de comprimento, onde apenas dois carrinhos mecatrônicos, por vez, sorteados aleatoriamente se posicionavam. Ganhava quem estivesse mais próximo do destino final ou cruzasse a linha de chegada em menos tempo. (IFRR, 2013; 2016; 2017; 2018).

Segundo informações obtidas no projeto de criação e, também, com o relatório final de execução do projeto IF kaRRt, para participar de qualquer edição da competição, era necessário preencher um formulário *on-line*, disponibilizado por três meses, no mínimo, informando os nomes dos integrantes e do carrinho (totalizando no máximo três estudantes), capitão da equipe, modalidades da competição e Instituição de Ensino. Esse projeto era direcionado aos estudantes dos Cursos Técnicos em Eletrônica, Eletrotécnica,

Contribuições do Projeto de Carrinhos Mecatrônicos – IF kaRRt – no Instituto Federal de Roraima

Secretariado, Edificações e Informática das modalidades integrado, subsequente e EJA do IFRR, Campus Boa Vista.

O projeto IF kaRRt, no decorrer dos anos, fortaleceu-se por meio das mídias internas e externas, tais como, jornais de grande circulação da cidade, site do IFRR e do Conselho Nacional dos Institutos Federais (CONIF). Desta forma, outros estudantes dos Cursos Técnicos em Eletrônica, Eletrotécnica, Edificações, Secretariado e Informática começaram a integrar-se, assim como, foi aberto ao público de outras instituições de ensino como municipal, estadual, particular e até mesmo de outros estados brasileiros incluindo, também, as Universidades públicas ou privadas, chegando-se até a sétima edição no ano de 2018. (IFRR, 2013; 2016; 2017; 2018).

No quadro 1 apresenta-se o quantitativo de equipes inscritas em conjunto com a evolução das modalidades do projeto IF kaRRt nas sete edições realizadas.

Quadro 1 – Quantidade de equipes inscritas no projeto IF KaRRt no período 2012-2018 com a evolução das modalidades.

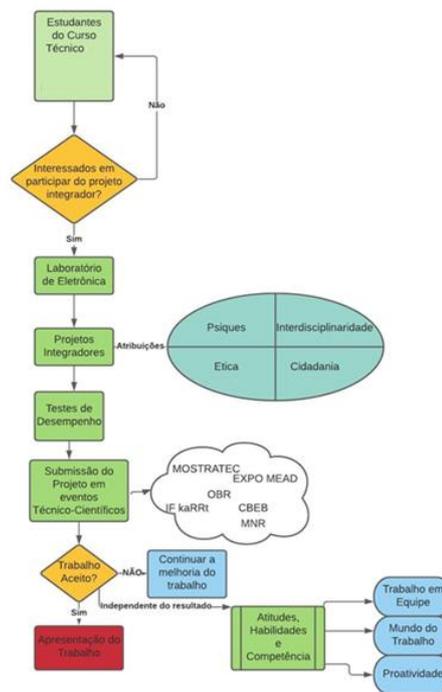
Período	Quantidade	Modalidade
2012	24	Corrida Tradicional
2013.1	50	Corrida Tradicional, Corrida Maluna e Sumô.
2013.2	48	Corrida Tradicional, Corrida Maluna, Sumô e Corrida Maluca-Inversa.
2015	42	Corrida Tradicional, Corrida Maluna, Sumô, Corrida Maluca-Inversa e <i>Design Sustentável</i> .
2016	28	Corrida Tradicional, Corrida Maluna, Sumô 4x4, Corrida Maluca-Inversa e <i>Design Sustentável</i> .
2017	55	Corrida Tradicional, Corrida Maluna, Sumô 4x4, Corrida Maluca-Inversa e <i>Design Sustentável</i> .
2018	43	Corrida Tradicional, Corrida Maluna, Sumô 4x4, Corrida Maluca-Inversa, <i>Design Sustentável</i> e Cabo de Guerra.

Fonte: Adaptado de Rodrigues, Martins Filho, Carvalho (2016).

A práxis proposta e executada no IF kaRRt objetivava somar uma qualidade ao processo de ensino-aprendizagem durante a formação profissional dos estudantes dos Cursos Técnicos. Como ponto de referência para a motivação do estudante, tomou-se como base o conceito de ‘criatividade’, termo cunhado por Talízia (1988) que despertou-se uma prática pedagógica inovadora no estado de Roraima com fundamento científico na interdisciplinaridade e transdisciplinaridade resultando em saberes e dialéticas entre os sujeitos. (IFRR, 2013).

Nesse sentido, este projeto tornou-se um grande guarda-chuva proporcionando a criação de outros projetos integradores e várias participações em eventos técnico-científicos apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do IF kaRRt como um projeto guarda-chuva



Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Na sequência, apresenta-se as análises e os resultados da pesquisa.

Análises e resultados

O questionário foi aplicado com o objetivo de identificar as percepções de egressos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Campus Boa Vista, acerca das contribuições do Projeto IF kaRRt – Competição de Carrinhos Mecatrônicos – em sua formação escolar. Adotou-se, para garantir o anonimato e distinção entre os sujeitos da pesquisa utilizou-se a letra E de egresso seguido de um número de 1 a 37.

Os sujeitos da pesquisa foram 37 egressos, sendo 23 participantes do sexo masculino com faixa etária de 19 a 29 anos e 14 participantes do sexo feminino com faixa etária de 19 a 26 anos.

Provenientes da modalidade integrada, os sujeitos da pesquisa são egressos dos seguintes Cursos Técnicos: 70,2% Eletrônica; 24,3% Eletrotécnica; 2,7% Secretariado e 2,7%

Contribuições do Projeto de Carrinhos Mecatrônicos – IF kaRRt – no Instituto Federal de Roraima

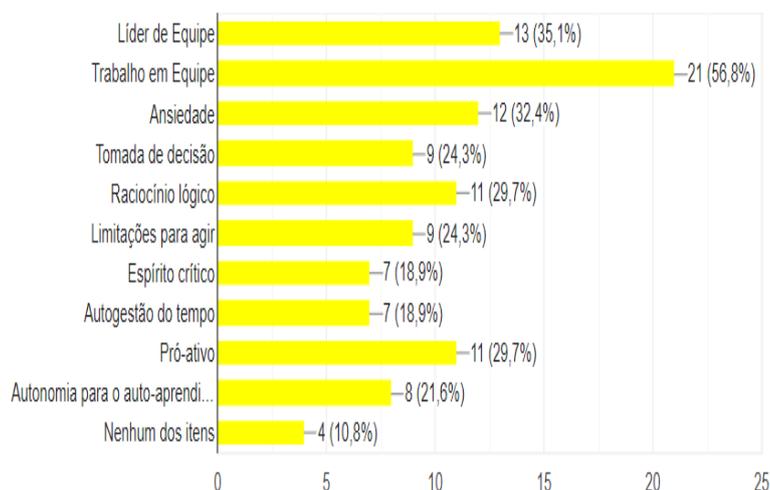
Edificações. Os egressos terminaram o Curso Técnico nos seguintes anos: 13,5% em 2013; 10,8% em 2014; 18,9% em 2015; 5,4% em 2016; 8,1% em 2017; 27% em 2018; 8,1% em 2019 e 8,1% em 2020.

Durante o andamento do curso Técnico no IFRR, Campus Boa Vista, 78,4% participaram de projetos de aprendizagem para além das atividades realizadas na sala de aula, tais como: Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), Curso de Artes Plásticas, Olimpíada Nacional de História do Brasil (ONHB), Infortrônica, EXPO MEAD, MOSTRATEC, IF Comunidade, Lançamento de foguetes, OBR, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e de Inovação Tecnológica (PIBICT) e Programa de Bolsa Acadêmica de Extensão (PBAEX), Fórum de Integração (FORINT), Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI) e, em sua maioria, publicaram textos sobre o IF kaRRt.

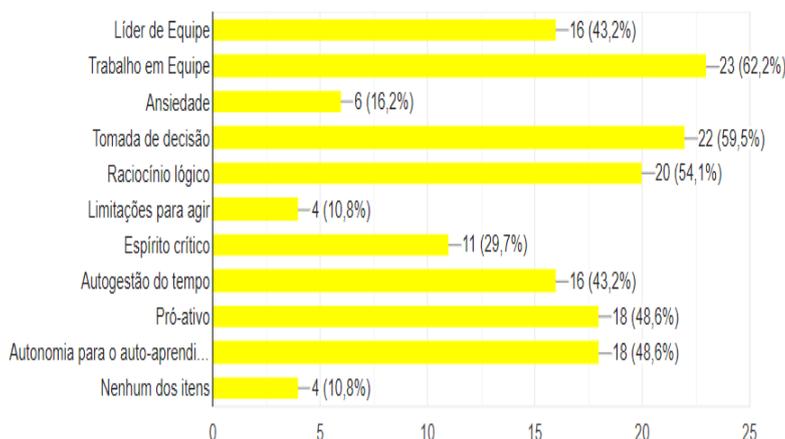
Dos 37 sujeitos da pesquisa, apenas 3 não participaram do projeto IF kaRRt enquanto estudante de Curso Técnico, isso implica que apenas prestigiaram o evento. Por sua vez, os demais participaram nas seguintes edições: 21,6% em 2012; 35,1% em 2013.1; 18,9% em 2013.2; 2,7% em 2015; 24,3% em 2016; 32,4% em 2017 e 37,8% em 2018.

Foi perguntado aos sujeitos da pesquisa sobre características atitudinais existentes antes e depois de sua participação do projeto IF kaRRt. As respostas estão apresentadas nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 – Características atitudinais antes da participação do IF kaRRt



Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Figura 3 – Características atitudinais antes da participação do IF kaRRt

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Ao analisar os resultados apresentados nas Figuras 3 e 4, nota-se que o IF kaRRt foi significativo para os egressos quanto a algumas características atitudinais, tais como: a tomada de decisão, que antes era de 24,3% e, depois da participação no projeto subiu para 59,5%. Outras características também foram destacadas, a saber: raciocínio lógico (29,7% → 54,1%), espírito crítico (18,9% → 29,7%), autogestão do tempo (18,9% → 43,2%), proatividade (29,7% → 48,6%) e autonomia para o auto-aprendizado (21,6% → 48,6%). Dando destaque às principais manifestações textuais acerca da pergunta observa-se que: “IF kaRRt foi excelente para ensinar o trabalho em equipe” (E36). “O IF kaRRt me instigou a construir relações entre os aprendizados obtidos em sala de aula e suas aplicações em minhas vivências” (E17). “Persistência e constância” (E28). “Após o IFKARRT adquiri confiança em mim mesmo em relação ao aprendizado visto em sala de aula” (E29). “Na esperança de ganhar, do meu carrinho ganhar e deu uma certa ansiedade” (E32).

Com o olhar para o projeto IF kaRRt no que diz respeito a ação docente, buscou-se, na percepção dos egressos, o significado de uma boa aula. Entre as respostas mais significativas, destacaram-se: “É inclusiva” (E1). “Considera o lado do aprendiz”(E2). “[...] é planejada e que o aluno e o professor conseguem ter uma boa troca” (E3 e E8). “É aquela que não se prenda só na teoria, que lhe mostre na prática” (E4, E7, E10, E11, E21, E25, E29 a E37). “Incentiva o aluno a aprender” (E5). “[...] traz experiências” (E6). “Usa a sua criatividade” (E9). “Explica de forma simples e através de exemplos reais” (E12). “O professor alinha o conhecimento teórico com o prático de formas diversas, visando o

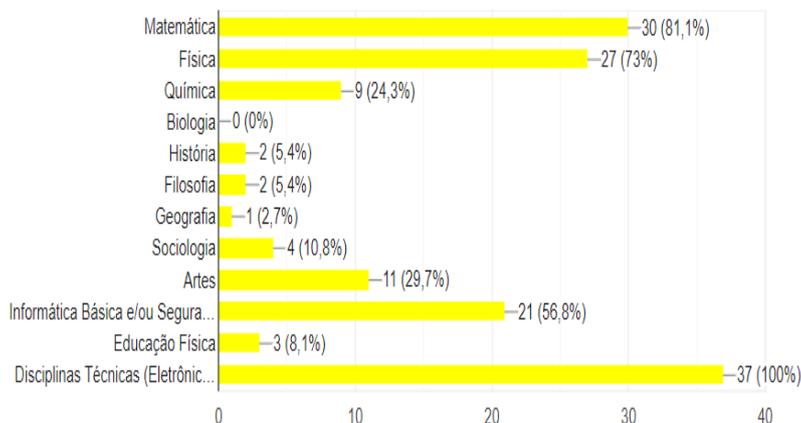
melhor entendimento do aluno” (E13). “Que apresenta métodos além dos tradicionais (uso de quadro e livros), podendo ser o uso de vídeo, aulas práticas. Acredito que métodos não tradicionais marcam muito mais e facilitam no aprendizado” (E14). “O aluno consegue compreender o assunto aplicado” (E15, E27). “que gera interesse no aluno, pois o mesmo buscará formas de adquirir conhecimento” (E16, E22, E23). possível contestar e relacionar os assuntos com o nosso cotidiano” (E17). “Estimula o aluno a reflexão crítica social” (E18). “Envolve dinamismo, demonstração prática de conteúdo” (E18). “Consiga prender a atenção do aluno sem ser cansativo” (E20). “Estimula o estudante a ir além do que se aprende na teoria e partir para a prática, buscando sempre a ter novas experiências” (E24). “Em que professor e aluno estão em um mesmo nível do tecido social e as discussões alcançam ambos de maneira a produzir horizontes nos dois atores” (E26). “Um fluxo relacional onde os dois estão em processo de aprendizagem e consolidação dos saberes” (E26) e, por fim “exercita a crítica faz compreender com clareza o assunto ministrado” (E28).

Com base nas respostas dos sujeitos da pesquisa em relação a uma boa aula, é possível lançar o olhar para propostas pedagógicas pensadas na formação pessoal e profissional, auxiliada por professores, para obterem conhecimentos sólidos por meio de práticas educativas, críticas, reflexivas e emancipatórias. (Costa, 2019).

Acerca do termo interdisciplinaridade, fundamental para a compreensão da conexão entre áreas do conhecimento que, geralmente, são estudadas de forma isolada, 86,4% dos sujeitos da pesquisa afirmam conhecê-la. O egresso E18 destaca que:

Compreendo a interdisciplinaridade como um caminho a ser seguido nas instituições de ensino, pois possibilita os docentes a fugirem da aula comum, despertando o interesse dos alunos, mesmo daqueles que só iam observar (como eu) que adorava ir aos campeonatos do IF kaRRt pra torcer pelos meus colegas. (E18).

Percebe-se, na Figura 4, apresentada na sequência, que os egressos informaram que para a realização do trabalho no IF kaRRt necessitavam dos conhecimentos de componentes curriculares da área técnica em conjunto com os da área diversificada como, por exemplo, Informática Básica e/ou Segurança do trabalho, com 56,8%. Também destacaram a necessidade da interdisciplinaridade com os componentes curriculares da área propedêutica como, por exemplo, Matemática (81,1%), Física (73%), Química (24,3%), História e Filosofia (5,4%), Geografia (2,7%), Sociologia (10,8%), Artes (29,7%) e Educação Física (8,1%).

Figura 4 – Componentes curriculares (disciplinas) que os (E) utilizaram no IF kaRRt .

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Nessa perspectiva, percebe-se a condução interdisciplinar com um olhar na ação formativa das diversas áreas do conhecimento relacionando saberes entre o conhecimento, trabalho, ciência, tecnologia e cultura.

Com base na escala Likert, os sujeitos da pesquisa responderam às perguntas apresentadas no quadro 2, apresentado abaixo.

Quadro 2 – Questionamentos da pesquisa

Questionamento

Sinto-me com um aprendizado mais significativo, motivado e seguro após a vivência do projeto IF kaRRt.

O projeto IF kaRRt é uma metodologia muito próximo do que estamos nos deparando com o mundo do trabalho, nos transmitiu segurança e proporcionou habilidade técnica com qualidade no ensino.

Ter participado do projeto IF kaRRt, me sinto mais confiante e seguro no mundo do trabalho.

Considero o Projeto IF kaRRt uma metodologia didática-pedagógica de qualidade para o ensino-aprendizagem.

As experiências vivenciadas com o IF kaRRt foram agradáveis e me sinto disposto, confiante e seguro ao exercer minhas atividades profissionais

Recomendo o projeto IF kaRRt para as aulas práticas de outras disciplinas (interdisciplinaridade).

O projeto IF kaRRt apresenta situações próximo da realidade vivenciada.

Interagi ativamente na prática realizada.

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Considerando as respostas tem-se os seguintes resultados: 64,9% concordam totalmente que sentem um aprendizado mais significativo, motivado e seguro após a vivência do projeto IF kaRRt e que é uma metodologia muito próximo do que estão se deparando com o mundo do trabalho, além de ter proporcionado segurança e habilidade

técnica com qualidade no ensino. Também destacam que, por terem participado do projeto IF kaRRt, sentem-se mais confiante e seguro no mundo do trabalho.

Dos sujeitos da pesquisa, 94,6% concordam totalmente que o Projeto IF kaRRt é uma metodologia didático-pedagógica de qualidade para o ensino-aprendizagem. Também, 62,2% afirmam que as experiências vivenciadas com o IF kaRRt foram agradáveis e sentem-se dispostos, confiante e seguro ao exercer as atividades profissionais e o projeto IF kaRRt apresenta situações próximo da realidade vivenciada. Sobre recomendar o projeto IF kaRRt para as aulas práticas de outros componentes curriculares, 89,2% concordam totalmente e, 78,4% informam ter interagido ativamente na prática realizada.

Na maioria dos egressos, 97,3%, se posicionaram favoráveis quanto a utilização do projeto IF kaRRt como uma metodologia didática-pedagógica nos Cursos Técnicos do IFRR, Campus Boa Vista com as seguintes justificativas: “É muito interativo, desperta a curiosidade e você se sente mais motivado a aprender para aplicar nos projetos (e ver o resultado de tudo)” (E3). “Estimula o aluno a querer aprender” (E4). “Porque é uma forma de sair da rotina da sala de aula e levar o aluno a pôr em prática o que ele está aprendendo” (E4). “O IF kaRRt é um projeto interdisciplinar que instiga o aluno a se aprofundar em diversas áreas do conhecimento e cria novos horizontes em áreas técnicas, tais como programação, física, eletrônica, automação, mecânica entre outros” (E16). “O IF kaRRt promovia relações, intrigava a nossa curiosidade e criatividade, além é claro de nós proporcionar diversão e aprendizado” (E17). “Acredito ser positiva, pois esta prática pedagógica além de poder abranger toda a comunidade escolar, possibilita a troca de conhecimentos entre os próprios alunos e alunos/professores. Além do estímulo a competição, que se compara ao mercado de trabalho para estes alunos” (E18). Pois ele ajuda os estudantes de forma significativa a desenvolver seus conhecimentos na prática. (E29).

Quanto a metodologia didático-pedagógica, entende-se o projeto IF kaRRt pode ser considerado uma referência educacional quanto a formação técnica e profissional que atende as necessidades do público-alvo para as práticas educacionais interdisciplinares no caminhar da formação omnilateral e que haja um dialético das políticas reguladoras da educação. (Bessa *et al.*, 2020). Entende-se que formação integrada sugere tornar íntegro,

inteiro, o ser humano dividido pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar (Ciavatta, 2005, p. 02).

Na sequência buscou-se relatos sobre pontos positivos e negativos da participação no projeto IF kaRRt. Destacam-se como pontos positivos: Proatividade, interdisciplinaridade, compromisso, diversão, incentivo a querer aprender, estímulo ao trabalho em equipe, integração dos estudantes, melhoria no rendimento escolar, melhora na organização, aflorar o senso de pesquisa, de trabalho em equipe, de tomada de decisão e gera autoconfiança para enfrentar novos desafios. Como pontos negativos destaca-se: certa desorganização inicial, poucos docentes envolvidos, falta de apoio, não existir em outros estados da união.

Um olhar dos egressos quanto aos pontos positivos e negativos do respectivo projeto ficam em sintonia do que afirma Frigotto (2007) quanto a equalização da formação profissional e tecnológica com o trabalho na sociedade:

Que tipo de projeto de educação escolar básica e de formação profissional e tecnológica se coloca como necessário para uma sociedade que moderniza o arcaico e onde o atraso de determinados setores, a hipertrofia do trabalho informal e a precarização do trabalho formal, o analfabetismo etc. não são obstáculos ou impeditivos ao tipo de desenvolvimento que se ergueu pela desigualdade e se alimenta dela? (Frigotto, 2007, p. 1135).

Ao serem solicitados que escrevessem frases utilizando, pelo menos, duas destas palavras (espírito de equipe, assimilação dos conhecimentos, tomada de decisão, práticas repetitivas, aperfeiçoamento das técnicas, pressão, *feedback*, motivação, reusabilidade) sobre a experiência vivenciada do projeto IF kaRRt durante esta pesquisa destaca-se: “O IF kaRRt através das práticas repetitivas leva o aperfeiçoamento das técnicas promovendo o espírito de equipe fortalecendo as tomadas de decisão com *feedbacks* positivos na motivação do estudante”. (E30).

Acredito que o projeto IF kaRRt conseguiu atingir com êxito seu objetivo no aperfeiçoamento de técnicas aprendidas em sala de aula, saindo da teoria e pondo em prática o conhecimento adquirido. Além disso, outras habilidades além da intelectual se faz importante e necessária para o desenvolvimento desse projeto, o espírito de equipe pode ser claramente um exemplo disso. (E28).

Em relação às frases dos egressos quanto a experiência vivenciada fica condizente com as palavras de Gasparin e Petenucci (2013) quando afirmam que essa didática objetiva um equilíbrio entre teoria e prática, envolvendo os educandos em uma aprendizagem

Contribuições do Projeto de Carrinhos Mecatrônicos – IF kaRRt – no Instituto Federal de Roraima

significativa dos conhecimentos científicos e políticos, para que estes sejam agentes participativos de uma sociedade democrática e de uma educação política.

Ao serem questionados sobre qual(is) a(s) contribuição(ões) o projeto IF kaRRt lhe forneceu para a sua atual ocupação destaca-se: “O básico de funcionamento de motores CC, circuitos elétricos na prática, criatividade e o princípio de controle/automação” (E2). “Atualmente sou estudante de engenharia e o conhecimento adquirido me ajudou a me organizar melhor no curso e assimile melhor os novos assuntos” (E12). “Consigo gerir melhor o meu tempo nas atividades profissionais, consigo lidar com as individualidades das diferentes pessoas com quem trabalho, consigo ser pró ativa nas atividades profissionais, consigo analisar uma situação de risco e tomar uma decisão de maneira mais eficiente” (E14).

A ocupação atual dos sujeitos da pesquisa está configurada da seguinte forma: 37,8 % são Universitários nos Cursos de Engenharia Elétrica, Enfermagem, História, Engenharia Ambiental, Psicologia, Direito, Medicina, Mestrando em Geociências, Doutorando em Agronomia, 2,7% trabalha em Instituição pública na área de Psicologia, 37,8% trabalham em Instituição privada na área de energia elétrica, 2,7% estão Desempregados, 2,7% nas Forças Armadas, 5,4% estão estudando para concursos Públicos e 10,8% são empreendedores.

Conforme Lorenzet, Andreolla e Paludo (2020), a instrumentalização técnica e política significativa da EPT no mundo do trabalho objetiva o desenvolvimento de uma sociedade justa com uma formação crítico-reflexivo num olhar coletivo e transformador com a perspectiva libertadora e emancipadora na sociedade em que vivem. Ademais, não apenas preparando para o mundo do trabalho, mas também evoluindo os conhecimentos científicos, práticos e culturais, no caso destes egressos expande o domínio dos saberes nas diversificadas profissões condizentes na globalização (Bessa *et al.*, 2020).

Por fim, solicitou-se sugestões e outros comentários acerca do projeto IF kaRRt. As respostas são apresentadas na sequência deste texto.

“O IF kaRRt foi parte importante do meu ensino médio. Se ainda acontecesse em Boa Vista, eu ainda participaria, pois trouxe aprendizados importantes para minha carreira e para meu eu pessoal em vários aspectos” (E3). “O IF karrrt é uma das melhores formas de assimilar o conhecimento teórico, na prática!” (E13). “O IF kaRRt foi um projeto que ficou marcado na minha vida. Acho que é impossível esquecer aquela animação, todo mundo

empolgado, focado em conseguir usar seu aprendizado pra confeccionar um carrinho que faça todo o percurso que seria pedido. Sou grato por ter conhecido o projeto e ter feito parte dele” (E4). “Esse projeto tem uma importância significativa na vida daqueles que tiveram a oportunidade de conhecer e fazer parte diretamente. O jovem precisa se sentir inserido em atividades como está para desenvolver com mais facilidade habilidades que serão necessárias durante a vida adulta[...] (E37).

Com este projeto, numa visão macroscópica dos Institutos Federais, entende-se como atender as necessidades da população, não apenas como formação para o mercado de trabalho, como o ensino técnico, mas acrescentando o desenvolvimento humano, pois trata-se de uma nova roupagem com uma conjuntura política, econômica e social perante a LDB com diretrizes e valorização do magistério quanto a autenticação da EPT em vários arranjos produtivos locais e proporcionando o desenvolvimento econômico (COSTA, 2019).

Na sequência apresenta-se as considerações finais.

Considerações finais

Considera-se que o projeto IF kaRRt teve cunho pedagógico interdisciplinar pois partiu da premissa de que é necessário correlacionar teoria e prática como forma de assegurar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem na formação profissional e tecnológica, com vistas a uma prática pedagógica inovadora.

Na perspectiva dos sujeitos da pesquisa, o IF kaRRt foi um complemento de educacional que contribuiu abundantemente com a sua formação. Após formados, percebem que as práticas materializadas no projeto se aproximam das diversas atividades e situações que se defrontam no mundo do trabalho.

Ao apresentar um viés de cunho crítico-reflexivo, comprometido com o trabalho e integração da práxis, objetivando a formação integral, o projeto assume caráter democrático no processo formativo omnilateral da EPT, já que visa, também, o desenvolvimento da cidadania e ética profissional no sujeito, sendo um caminho transformador com o aperfeiçoamento das práticas educativas no sistema educacional.

O projeto demonstrou um impacto significativo na vivência atual dos egressos que, mesmo tomando caminhos de formação e trabalho diversos, reconhecem a importância do projeto de forma ampla.

Considerando uma análise de responsabilidade social, considera-se que cabe repensar novos processos de formação, que podem ir além dos roteiros didáticos ligados a transmissão de conteúdos pelos professores, possibilitando a viabilidade e fortalecendo mais oportunidades de ser implementado na EPT.

Referências

ALVES-MANZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. Planalto Central: Poder Executivo, Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. **Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF, 2004.

BESSA, C. et al.. Interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado: Considerações para uma formação omnilateral. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**. vol. 2, 2020.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho necessário**. Ano 3, n. 3, 2005.

COSTA, D. V. da. Reflexões acerca da constituição da educação profissional e tecnológica (EPT) no Brasil: uma abordagem sócio-histórica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 801-813, jan. 2019.

FRIGOTTO, G. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. **Educação e Sociedade [online]**, Campinas, vol. 28, n. 100, Número Especial, p. 1.129-1.152, out. 2007.

GASPARIN, J. L; PETENUCCI, M. C. **Pedagogia histórico-crítica: da teoria à prática no contexto escolar**. Campinas: Autores Associados, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IFRR. Instituto Federal de Roraima. **Projeto de Criação do IF KaRRt**. Roraima, RR, 2013.

IFRR. Instituto Federal de Roraima. **Projeto de Criação do IF KaRRt**. Roraima, RR, 2016.

IFRR. Instituto Federal de Roraima. **Projeto de Criação do IF KaRRt**. Roraima, RR, 2017.

IFRR. Instituto Federal de Roraima. **Projeto de Criação do IF KaRRt**. Roraima, RR, 2018.

LORENZET, D.; ANDREOLLA, F.; PALUDO, C. Educação Profissional e Tecnológica (EPT): Os desafios da relação Trabalho-Educação. **Trabalho & Educação**, v. 29, n.2, p. 15-28, maio-ago, 2020.

MACHADO, L. Ensino médio e ensino técnico com currículos integrados: propostas de ação didática para uma relação não fantasiosa. In: **Ensino Médio Integrado à Educação**

Profissional: integrar para quê? Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2006.

OTANI, N.; FIALHO, F. A. P. **TCC: métodos e técnicas.** 2. ed. rev. atual. Florianópolis: Visual Book, 2011.

RAMOS, M. N. **História e Política da Educação Profissional.** Coleção Formação Pedagógica, vol. V, ed 1, pp. 84-95, Curitiba, 2014.

RAMOS, M. N. Currículo Integrado. In: PEREIRA, I. B.; LIMA, J. C. F. (Orgs.). **Dicionário da educação profissional em saúde.** 2.ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: EPSJV, 2009.

RODRIGUES, H.r H. de C.; MARTINS FILHO, J. V.; CARVALHO, K. G. de. **Desenvolvimento de carrinhos mecatrônicos:** uma prática pedagógica inovadora aplicada no IFRR. XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Natal, 2016.

SÁ FILHO, et al. Teoria Histórico-Crítica: O caminho para uma Educação Profissional e Tecnológica Emancipadora. Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Confresa. **Revista Prática Docente.** v. 3, n. 2, p. 768-780, jul/dez 2018.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação.** v. 12 n. 34 jan./abr, 2007.

SILVA, A. L. da. Os Organismos Internacionais e as redes de Educação Profissional no Brasil e no México. **39ª Reunião Nacional da ANPEd.** Educação Pública e Pesquisa: Ataques, Lutas e Resistência. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

TALÍZINA, N. **Psicología de la Enseñanza.** Moscú: Progreso, 1988, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e método. 2. ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.

Sobre os autores

Heitor Hermeson de Carvalho Rodrigues

Mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. É especialista em Teorias e Metodologias da Educação Básica e Profissional pelo IFSC. Email: heitor.rodrigues@ifce.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7036-7831>.

Roberta Pasqualli

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Email: roberta.pasqualli@ifsc.edu.br. Orcid: 0000-0001-8293-033x.

Recebido em: 25/05/2022

Aceito para publicação em: 11/07/2022