



Interferência das condições hídricas na seletividade e eficiência de sulfentrazone em feijão carioca

Interference of hydric conditions in selectivity and efficiency of sulfentrazone in Carioca bean culture

Matheus Patel*, Michelangelo Muzell Trezzi†,
Daiani Brandler‡,

RESUMO

As opções de manejo químico em pré-emergência de plantas daninhas que se desenvolvem junto a cultura do feijão são bastante limitadas. O objetivo deste trabalho é avaliar eficácia e a seletividade de sulfentrazone aplicado em pré-emergência do feijão carioca IAC Milênio sob diferentes condições hídricas. O experimento foi instalado em casa-de-vegetação, em delineamento de blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 4 x 2 x 3, com quatro repetições. O fator A foi composto por doses do herbicida sulfentrazone (0, 200, 400 e 600 g. i.a. ha⁻¹), o B por tipos de solo (argiloso e arenoso) e o C por umidades com base na capacidade de campo (50, 80 e 100%). Os resultados obtidos demonstraram que doses acima de 400 g. i.a. ha⁻¹ de sulfentrazone, bem como umidade de 80 e 100% da capacidade de campo, causam elevada fitotoxicidade a cultivar IAC Milênio tanto no solo arenoso quanto no argiloso. Nas doses avaliadas, o herbicida sulfentrazone é potencialmente fitotóxico para a cultura do feijão, podendo a fitotoxicidade à cultura ser agravada em função da dose do herbicida, do tipo de solo e do teor de umidade do mesmo.

Palavras-chave: Manejo químico, Herbicida inibidor da PROTOX, *Phaseolus vulgaris* L.

ABSTRACT

Limited are the options of chemical management to weeds in pre-emergence that grow with the bean culture. The aim of this study is evaluate the efficiency and selectivity of sulfentrazone applied in carioca beans during pre-emergence under different hydric conditions. The experiment was installed in a greenhouse, in a completely randomized design, using a 4 x 2 x 3 factorial arrangement, with 4 repetitions. In factor A, was allocated the doses (0, 200, 400 e 600 g. a. i. ha⁻¹) of sulfentrazone, in factor B, the two kinds of soil (sandy and clayey), and C, the field capacity moisture (50, 80, 100%), The obtained results proved that doses above 400 g. a. i. ha⁻¹ of sulfentrazone as well as 80 and 100% of moisture of field capacity causes an elevated phytotoxicity to IAC Milênio beans in different kinds of soils. At the evaluated doses, the herbicide sulfentrazone is potentially phytotoxic to the bean crop, and the phytotoxicity to the crop may be aggravated depending on the dose of the herbicide, the type of soil and its moisture content.

Keywords: Chemical management, PROTOX inhibitor herbicide, *Phaseolus vulgaris* L.

* Agronomia, Universidade Tecnológica federal do Paraná, Campus Pato Branco, Paraná, Brasil; mpatel@alunos.utfpr.edu.br

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; trezzim@gmail.com

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Paraná, Brasil; daianibrandler@hotmail.com



1 INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa pertencente à família Fabaceae, originária do continente americano (CRONQUIST, 1988). É uma cultura amplamente difundida em todo o território nacional devido sua importância econômica e alimentar (STÄHELIN et al., 2010; PAGNONCELLI Jr et al., 2017). A população brasileira possui como hábito o consumo de feijão pelo provimento de proteínas, ferro, lipídeos, magnésio, potássio e carboidratos (LOVATO et al., 2018).

As plantas daninhas competem com as culturas por nutrientes, água, luz e espaço, podem liberar compostos alelopáticos e serem hospedeiras de insetos e doenças e assim, conseqüentemente, afetar significativamente o desenvolvimento d feijão com redução da produtividade de grãos (CURY et al., 2013; PARREIRA et al., 2014; GALON et al., 2018). A redução no rendimento de grãos de feijão pode variar de 35 a 80%, quando a cultura convive por todo seu ciclo na presença de plantas daninhas (KOZLOWSKI et al., 2002; BORCHARTT et al., 2011).

Desta forma, é evidente a importância da adoção de métodos de controle para reduzir a incidência e/ou capacidade competitiva das plantas daninhas em áreas de cultivo de feijão. Sendo que, quanto maior a semelhança morfológica entre as espécies, maior será a competitividade por recursos do meio (RADOSEVICH et al., 2007; PAGNONCELLI Jr et al., 2017), além de dificultar o uso de herbicidas para o controle químico.

Dentre os métodos de controle, o manejo químico com o uso de herbicidas representa o principal meio utilizado para controle das plantas daninhas, devido a sua simplicidade e agilidade em relação aos demais métodos de manejo (CURY et al., 2011; GALON et al., 2017; PAGNONCELLI Jr et al., 2017). Para se ter sucesso com o controle químico, é necessário que haja eficácia dos herbicidas no controle das plantas daninhas e, além disso, que haja a seletividade destes às culturas (DE MESQUITA et al., 2017).

A utilização de herbicidas pré-emergentes e com efeito residual prolongado tem sido fatores relacionados com a alta eficácia no controle de plantas daninhas (MONQUERO et al., 2008). Para estes herbicidas é importante levar em consideração o tipo, textura e umidade do solo, assim como, a presença de restos vegetais, já que, estes fatores influenciam a dinâmica dos herbicidas no ambiente (DAN et al., 2010; AGROFIT, 2020). Solos de textura argilosa e elevados teores de matéria orgânica apresentam maior capacidade de retenção de herbicidas, necessitando de ajustes, quando o interesse está na atividade residual do herbicida. Por isso é importante o estudo da dose do herbicida em relação à textura e umidade do solo, para o controle de plantas daninhas (ABDELHAFID et al., 2000; FONTES et al., 2010; DAN et al., 2010).

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade e eficácia de sulfentrazone aplicado em pré-emergência do feijão carioca sob três condições hídricas.

* Agronomia, Universidade Tecnológica federal do Paraná, Campus Pato Branco, Paraná, Brasil; mpatel@alunos.utfpr.edu.br

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; trezzim@gmail.com

‡ † Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Paraná, Brasil; daianibrandler@hotmail.com



2 MÉTODO

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS, no ano agrícola de 2019. Os ensaios foram alocados em vasos plásticos com capacidade volumétrica de 3 L, preenchidos com solo oriundo de área agrícola, caracterizado por Latossolo Vermelho Aluminoférrico húmico (EMBRAPA, 2013), e também com solo de textura argilosa, caracterizado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (SBCS, 2012) coletado no município de Paranaíba/PR.

De acordo com a Sociedade Brasileira da Ciência do Solo (2012), o argissolo encontrado no município de Paranaíba, apresenta acúmulo de argila no horizonte B, ou seja, o horizonte mais superficial do solo (horizonte A) possui mais areia que o horizonte subsuperficial (horizonte B), além de apresentar reduzida capacidade de reter nutrientes para as plantas no horizonte A.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, arranjado em esquema fatorial 4 x 2 x 3, com quatro repetições por tratamento. Sendo o primeiro fator constituído pelas doses do herbicida sulfentrazone (0,5X, 1,0X e 1,5X), e por uma testemunha sem aplicação de herbicida. A dose referência para a cultura do feijão para este herbicida é de 400 g i.a. ha⁻¹. O segundo fator foi constituído por dois tipos de solo com composição textural distinta. O terceiro fator foi composto por três regimes hídricos, 50% e 80% e 100% da capacidade de campo do solo, estabelecidos dias antes da aplicação dos herbicidas.

Os solos foram secos à sombra, peneirados com peneira 4mm e depositados nos vasos, em casa-de-vegetação. Nos tratamentos os vasos foram revestidos internamente com tecido do tipo voal, para se evitar a perda do produto por lixiviação.

A semeadura foi realizada no dia 07/11/2019, na densidade de cinco sementes de feijão da cultivar IAC Milênio, por vaso a uma profundidade de 3 cm. Imediatamente após a semeadura da espécie cultivada foi efetuado aplicação do herbicida sobre o solo, utilizando-se pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com uma barra de três pontas de pulverização do tipo leque 110.02 espaçadas em 0,5 m entre si e volume de calda ajustado para 200 L ha⁻¹.

As avaliações de fitotoxicidade e altura de plantas foram realizadas aos 14 e 21 dias após aplicação (DAA). Para tanto, foram atribuídas notas percentuais sendo zero (0%) aos tratamentos com ausência de fitotoxicidade e de controle das plantas daninhas, ou de cem (100%) para máxima fitotoxicidade e controle total das plantas daninhas de acordo com a metodologia proposta pela SBCPD (1995). Aos 21 DAA, foi aferido o diâmetro de caule das plantas com a utilização de um paquímetro digital. Também foram aferidos a área foliar e a massa seca da parte aérea da cultura.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F ($p < 0,05$), com o auxílio do programa computacional RStudio (RStudio Team, 2015), utilizando o pacote ExpDes.pt (FERREIRA; CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2018). As Figuras foram geradas com o auxílio do programa computacional SigmaPlot 10.0 (SigmaPlot, 2007).

3 RESULTADOS

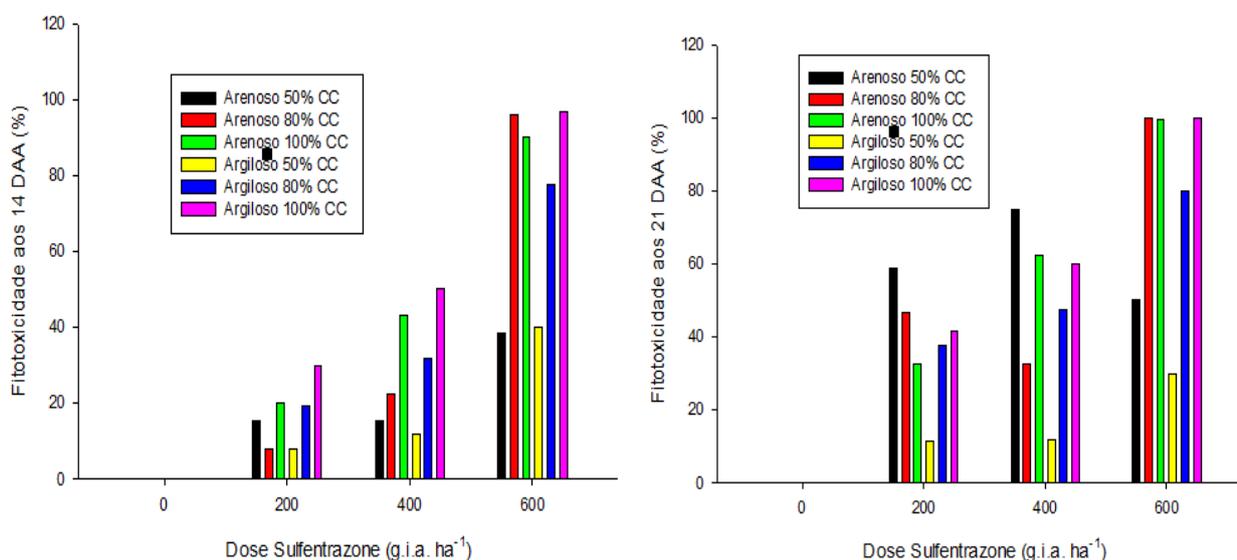
Aos 14 DAA a maior dose e as umidades de 80 e 100% foram a que ocasionaram a maior fitotoxicidade ao feijoeiro (Figura 1a), sendo que no solo arenoso a fitotoxicidade passou de 80% quando a capacidade de campo estava em 80 e 100%. Já no solo argiloso apenas na capacidade de campo (CC) de 100% observou-se fitotoxicidade superior a 80%.

A aplicação da menor dose do sulfentrazone (200 g i. a. ha⁻¹) ocasionou fitotoxicidade de até 30% para o solo argiloso na capacidade de campo 100%, sendo que as demais capacidades foram inferiores a 20% a fitotoxicidade.

Dados esses que apresentam similaridade ao observado no presente estudo, pois conforme aumentou-se a dose e a umidade, maiores foram os níveis de fitotoxicidade encontrados no feijoeiro, além de que o tipo de solo também apresentou influência nos valores encontrados.

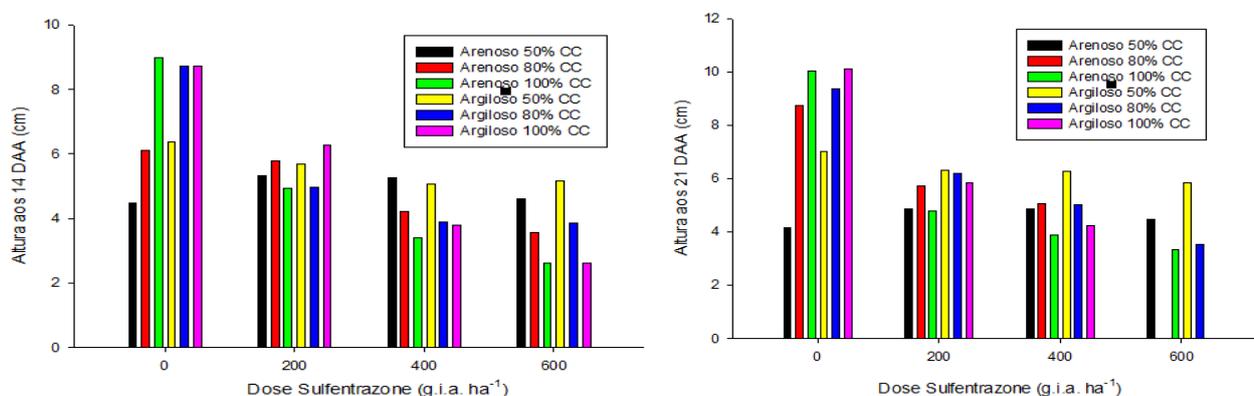
Aos 21 DAA a fitotoxicidade foi mais expressiva que nas avaliações anteriores para ambos os solos e as doses (Figura 1b). Isso se deve pelo fato que como o sulfentrazone é um herbicida de solo e apresenta residual com o passar do tempo e na presença mais disponível estará na solução do solo e conseqüentemente, maior será a fitotoxicidade causada.

Figura 1: Fitotoxicidade de sulfentrazone, em 14 e 21 dias após aplicação em pré- emergência da cultivar de feijão IAC Milênio sob diferentes solos e teores de umidade, safra 2019. UFFS, Erechim/RS.



Aos 14 dias a altura das plantas se manteve maior onde não havia aplicação de herbicida e na menor dose de sulfentrazone atingiu valores próximos a 5 cm para ambos os solos e umidades (Figura 2a). Aos 21 DAA a dose 600 g. i. a. por ha⁻¹ de sulfentrazone resultou em redução de 40% da altura de planta (Figura 2b). Para as doses de 200 e 400 g. i. a. ha⁻¹ também houve reduções de altura, porém menos acentuada do que na dose de 600 g. i. a. ha⁻¹, influenciadas pelo tipo de solo e teor de umidade.

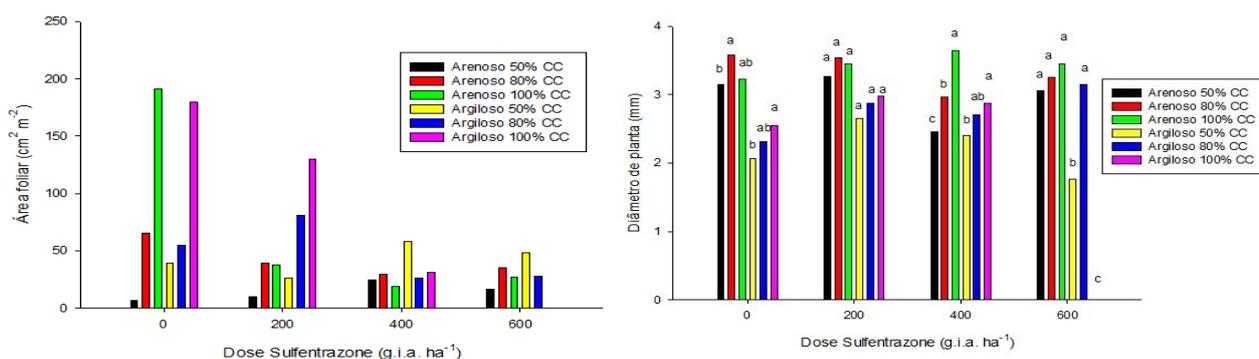
Figura 2: Altura de plantas da cultivar de feijão IAC Milênio em 14 e 21 dias após aplicação em pré- emergência de sulfentrazone sob diferentes solos e teores de umidade, safra 2019. UFFS, Erechim/RS.



A área foliar apresentou elevada redução conforme o aumento da dose do herbicida (Figura 3a), sendo que na umidade de 50% o solo arenoso apresentou os piores resultados.

O diâmetro de plantas foi pouco influenciado pelos tratamentos (Figura 3b), porém no solo arenoso foram detectados valores superiores, provavelmente como uma forma de superar o efeito do herbicida.

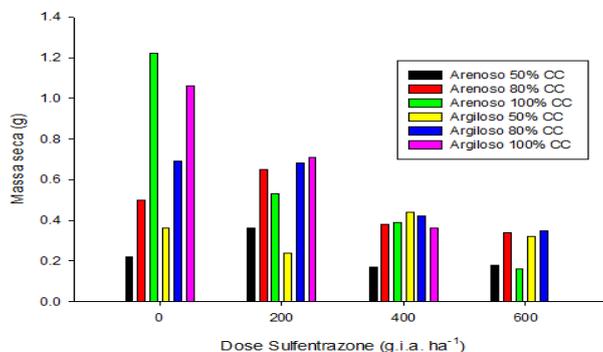
Figura 3: Área foliar e diâmetro de plantas de feijão após aplicação em pré- emergência de sulfentrazone na cultivar de feijão IAC Milênio sob diferentes solos e teores de umidade, safra 2019. UFFS, Erechim/RS.



O aumento de doses do herbicida resultou em redução da massa seca do feijão. Também, os baixos níveis de umidade do solo prejudicaram o acúmulo de biomassa, inclusive na testemunha sem aplicação de herbicida, em ambos os solos avaliados (Figura 4). O decréscimo na massa seca esteve associado à redução da altura de plantas, fato este que também foi observado por Viccelli (2021) ao avaliar a tolerância de sulfentrazone em diferentes genótipos de feijão.



Figura 4: Massa seca de feijão após aplicação em pré- emergência de sulfentrazone na cultivar de feijão IAC Milênio sob diferentes solos e teores de umidade, safra 2019. UFFS, Erechim/RS.



4 CONCLUSÃO

Nas doses avaliadas, o herbicida sulfentrazone é potencialmente fitotóxico para a cultura do feijão, podendo a fitotoxicidade à cultura ser agravada em função da dose do herbicida, do tipo de solo e do teor de umidade do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Ao CAPES e CNPq, pela concessão de bolsas e a UTFPR, pela concessão de auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ABDELHAFID, R.; HOUOT, S.; BARRIUSO, E. Dependence of atrazine degradation on C and N availability in adapted and non-adapted soils. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 32, n. 3, p. 389-401, 2000.
- AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, 2020. Disponível em: < http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons > Acesso em: 28/08/2020.
- BORCHARTT, L. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, n. 3, p. 725-734, 2011.
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 7 - Safra 2019/20 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-66, maio 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>.
- CURY, J. P. et al. Produção e partição de matéria seca de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. *Planta Daninha*, v. 29, p. 149-158, 2011.
- CURY, J. P. et al. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. *Planta Daninha*, v. 31, p. 79-88, 2013.
- CRONQUIST, A. *Devolution and classification of flowering plants*. New York: New York Botanical Garden, 1988. 555 p.
- DAN, H. De A. et al. Controle de plantas daninhas na cultura do milho por meio de herbicidas aplicados em pré-emergência. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 40, n. 4, p. 388- 393, 2010.



DE MESQUITA, H. C. et al. Eficácia e seletividade de herbicidas em cultivares de feijão-caupi. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 16, n. 1, p. 50-59, 2017.

Eric Batista Ferreira, Portya Piscitelli Cavalcanti and Denismar Alves Nogueira (2018). ExpDes.pt: Pacote Experimental Designs (Portuguese). R package version 1.2.0. <https://CRAN.R-project.org/package=ExpDes.pt>

FONTES, J. A.; GONÇALVES, J. R. P.; DE MORAIS, R. R. Tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadiazon. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 40, n. 1, p. 110-115, 2010.

GALON, L. et al. Competitive ability of bean cultivars with hairy beggarticks. Revista Caatinga, v. 30, p. 855-865, 2017 (a).

GALON, L. et al. Associação de herbicidas para o controle de plantas daninhas em feijão do tipo preto. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 16, n. 4, p. 268-278, 2017 (b).

GALON, L. et al. Competitive interaction between common black bean cultivars and *Euphorbia heterophylla*. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 48, n. 3, p. 254-260, 2018.

KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. Planta daninha, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LOVATO, F. et al. Composição centesimal e conteúdo mineral de diferentes cultivares de feijão biorfortificado (*Phaseolus vulgaris* L.). Brazilian Journal of Food Technology, v. 21, 2018.

MONQUERO, P. A. et al. Eficiência de herbicidas pré-emergentes após períodos de seca. Planta daninha, v. 26, n. 1, p. 185-193, 2008.

PARREIRA, M. C. et al. Comparação entre métodos para determinar o período anterior à interferência de plantas daninhas em feijoeiros com distintos tipos de hábitos de crescimento. Planta Daninha, v. 32, p. 727-738, 2014.

PAGNONCELLI, Fortunato et al. Ethoxysulfuron no controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 16, n. 4, p. 257-267, 2017.

RADOSEVICH, S.R.; HOLT, J.S.; GHERSA, C.M. Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management. New York: Wiley, 2007. 475p.

RSTUDIO TEAM. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA, 2015. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>.

SBCPD – SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42 pg.

SBCS- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DO SOLO. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/wp-content/uploads/2013/01/Cartilha.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.

STÄHELIN, D. et al. Pré-melhoramento em feijão: perspectivas e utilização de germoplasma local no programa de melhoramento da UDESC. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 9, n. 2, p. 150-159, 2010.

VIECELLI, M. Tolerância de genótipos brasileiros de feijoeiro ao sulfentrazone. 2021. 136. Pg. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Pato Branco/ PR. 2021.