

## CRESCIMENTO DE *PANICUM MAXIMUM* CV. BRS ZURI EM RESPOSTA A RIZOBACTÉRIA E NITROGÊNIO

Angelita Aparecida Coutinho Picazevicz<sup>1</sup>, Leonardo dos Santos França Shockness<sup>1</sup>, Arnaldo Libório Santos Filho<sup>2</sup>, Izabel Rodrigues do Nascimento<sup>3</sup>, Lariana Diniz Maciel<sup>3</sup>, Lucas Rodrigues da Silva<sup>3</sup>, Gabriel Elias Gil Costa<sup>4</sup>

**RESUMO** – Avaliou-se o crescimento de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri em resposta a *Azospirillum brasilense* e adubação com nitrogênio. O experimento foi realizado em casa de vegetação, no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2, com 8 repetições, considerando a ausência e a presença de *Azospirillum brasilense* inoculado nas sementes e nitrogênio (50 kg ha<sup>-1</sup>) aplicado no solo. Verificou-se interação dupla entre os fatores, sendo que na ausência da adubação nitrogenada, por ocasião da semeadura, *Azospirillum brasilense* foi eficiente no aumento da altura das plantas. Além disso, a inoculação das sementes com este microrganismo resultou no aumento da massa seca da parte aérea, nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio total acumulado na parte aérea de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri.

Palavras chave: bactéria diazotrófica, espécie forrageira, fertilizante químico, RPCPs.

### *PANICUM MAXIMUM* CV. BRS ZURI GROWTH IN RESPONSE TO RHIZOBACTERIA AND NITROGEN

**ABSTRACT** – The growth of *Panicum maximum* cv. BRS Zuri in response to *Azospirillum brasilense* and nitrogen. The experiment was carried out in a greenhouse, in a completely randomized design in a 2 x 2 factorial scheme, with 8 replications, considering the absence and presence of *Azospirillum brasilense* inoculated in the seeds and nitrogen (50 kg.ha<sup>-1</sup>) applied to the soil. There was a double interaction between the factors, and in the absence of nitrogen fertilization at the time of sowing, *Azospirillum brasilense* was efficient in increasing plant height. In addition, seed inoculation with this microorganism resulted in increased shoot dry mass, nitrogen, potassium, calcium and total magnesium accumulated in the shoot *Panicum maximum* cv. BRS Zuri.

Keywords: chemical fertilizer, diazotrophic bacteria, fodder species, PGPR.

#### INTRODUÇÃO

A criação extensiva é uma das técnicas da atividade pecuária predominante no Brasil. Sendo que, as pastagens cultivadas é a principal fonte de alimentação do rebanho (Costa et al., 2004; Brasil, 2018). Diante disso, é essencial o manejo adequado da planta forrageira, visando reduzir a escassez de alimento para os animais e, também a degradação do solo, bem como da pastagem. Entre as técnicas de manejo, que se destacam, há as adubações que possuem a finalidade de atender a demanda nutricional da

planta (Costa et al., 2010; Silva et al., 2013; Galindo et al., 2018).

Os adubos nitrogenados são essenciais no cultivo de espécies forrageiras. Contudo, o uso de quantidades excessivas e/ou carência destes insumos, dependendo da fonte, ocasiona degradação do solo, como por exemplo, a acidificação do meio e, também, lixiviação de bases (Rosado et al., 2014). Como alternativa a esta situação, plantas forrageiras da família Poaceae, podem ser beneficiadas pela ação de microrganismos considerados benéficos para os vegetais, como as rizobactérias

<sup>1</sup> Professor (a) de Agronomia do Instituto Federal de Rondônia/Campus Cacoal

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo do Instituto Federal de Rondônia/Campus Cacoal

<sup>3</sup> Alunos do Curso de Zootecnia do Instituto Federal de Rondônia/Campus Cacoal

<sup>4</sup> Aluno do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Rondônia/Campus Cacoal. E-mail: angelita.aparecida@ifro.edu.br



promotoras do crescimento de plantas (RPCPs), entre estas, *Azospirillum brasilense* (Oliveira et al., 2007; Vogel et al., 2014; Andrade et al., 2019).

As RPCPs, além da fixação biológica de nitrogênio, apresentam mecanismo de produção de compostos que promovem o crescimento dos vegetais, como fitormônios, solubilização de fósforo e potássio, produção de sideróforos e enzimas de hidrólise (Araújo et al., 2012; Tan et al., 2014). Em espécies vegetais utilizadas em pastagens, tais como, *Panicum maximum* Jacq. cv. Áries e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estirpes de *Azospirillum brasilense* contribuíram para o aumento em crescimento e biomassa total das plantas (Guimarães et al., 2011; Spode et al., 2016).

A utilização de RPCPs pode contribuir para redução de gastos com insumos e minimização de impactos ambientais, além de, propiciar o crescimento da planta (Moreira et al., 2013). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos isolados e combinados de *Azospirillum brasilense* e nitrogênio no crescimento de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com *Panicum maximum* cv. BRS Zuri foi conduzido em casa de vegetação, seguindo o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2, cujos fatores corresponderam à ausência e presença de *Azospirillum brasilense* inoculado nas sementes e nitrogênio aplicado no solo. Considerou-se para cada um dos tratamentos 8 repetições, totalizando 32 unidades experimentais, as quais constituíram-se de vasos de policloreto de polivinila (PVC) com diâmetro de 200 mm, altura de 50 cm e volume de 15,7 dm<sup>3</sup>.

O solo utilizado como substrato foi retirado da camada superficial (0-20 cm) de uma área em pousio e antes de ser adicionado aos vasos elevou-se seu nível de fertilidade mediante adubação fosfatada com 100 mg de P na forma de superfosfato simples (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e potássica com 100 mg de K na forma de cloreto de potássio (58% de K<sub>2</sub>O) quinze dias antes da semeadura. Na instalação do experimento as características químicas e físicas do solo, determinadas de acordo com Embrapa (1997), foram: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 5,7; matéria orgânica = 33,9 g.dm<sup>-3</sup>; P = 6,0 mg.dm<sup>-3</sup>; K = 86,9 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca = 3,85 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,36 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al = 3,08 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; soma de bases = 5,44 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; CTC = 8,52 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; saturação por bases = 63,85%; areia = 656 g.kg<sup>-1</sup>; silte = 073 g.kg<sup>-1</sup>; argila = 271 g.kg<sup>-1</sup>.

A fonte da rizobactéria utilizada foi inoculante comercial líquido à base de *Azospirillum brasilense* estirpes AbV5 e AbV6, contendo 2,0 x 10<sup>8</sup> unidades formadoras de colônias (UFC) mL<sup>-1</sup>. Procedeu-se a aplicação do inoculante nas sementes em dose de 20 mL.kg<sup>-1</sup>. Após a secagem das sementes à sombra estas foram semeadas em profundidade padrão de 0,5 cm. O nitrogênio na forma de ureia foi adicionado ao solo em quantidade equivalente a 50 kg.ha<sup>-1</sup> e incorporado manualmente a 2 cm de profundidade no momento da semeadura. Aos dez dias após a emergência das plântulas de *P. maximum* foi realizado o desbaste, mantendo-se apenas a planta considerada mais vigorosa por vaso.

No período experimental as irrigações foram realizadas de forma manual e regular, visando manter a umidade do solo. Além de monitoradas, no interior da casa de vegetação, a temperatura e a umidade relativa do ar, por meio de data logger. A temperatura do solo foi verificada diariamente utilizando-se termômetro tipo espeto, a 14 cm de profundidade. As médias de temperatura e umidade do ar obtidas corresponderam a 27 °C e 80%. A temperatura média do solo no decorrer do período experimental foi de 25 °C.

O experimento foi avaliado quando no mínimo 50% das plantas atingiram 75 cm de altura. A altura das plantas foi obtida por medição da base ao extremo da folha de maior extensão, e o número de perfilho por contagem individualizadas.

Em seguida, as plantas foram cortadas rente ao solo para obtenção da massa seca da parte aérea. Posteriormente, foi realizada a limpeza das raízes mediante lavagem destas sobre peneiras. Para a obtenção das massas secas de parte aérea e de raiz, estas foram submetidas a secagem em estufa a 65 °C e pesagem até verificação de valores constantes de suas massas secas. A massa total seca foi obtida pelo somatório das massas de raiz e parte aérea secas. A partir do material da parte aérea seco, após este ser triturado, foi determinado o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre acumulado na parte aérea (Embrapa, 2009).

A análise estatística consistiu em verificar inicialmente a presença de dados discrepantes (Grubbs, 1969), a normalidade dos erros (Shapiro & Wilk, 1965) e a homogeneidade das variâncias (Bartlett, 1937). Os dados da massa seca da parte aérea e cálcio total acumulado na parte aérea das plantas não atenderam a normalidade dos erros, sendo transformados para log X e  $\sqrt{X}$ , respectivamente. Por outro lado, os dados da altura das plantas não atenderam a homogeneidade das variâncias, sendo transformados em X<sup>2</sup>. O teste F foi aplicado para

verificar os efeitos isolados (independentes) e/ou combinados (interação) do *Azospirillum brasilense* e nitrogênio nas plantas. Para as interações significativas ( $p < 0,05$ ), efetuou-se o desdobramento da análise de variância para avaliar os efeitos de um fator dentro do outro. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito isolado de *A. brasilense* na massa seca da parte aérea, nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio total acumulado na parte aérea das plantas de *P. maximum* cv. BRS Zuri (Tabela 1). Estes resultados sugerem a ação deste microrganismo diazotrófico como rizobactéria promotora do crescimento de plantas (RPCPs), concordando com Melo (1998) que inclui neste grupo, entre outros exemplos, *Azospirillum brasilense*.

Tabela 1 - Efeito de *Azospirillum brasilense* na massa seca da parte aérea (MSPA), nitrogênio (NAPA), potássio (KAPA), cálcio (CaAPA) e magnésio (MgAPA) total acumulado na parte aérea de plantas de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri

| Variáveis               | <i>Azospirillum brasilense</i> |          | CV (%) |
|-------------------------|--------------------------------|----------|--------|
|                         | Ausência                       | Presença |        |
| MSPA (g) <sup>1</sup>   | 30,66 b                        | 35,88 a  | 4,61   |
| NAPA (mg)               | 352,79 b                       | 490,02 a | 21,53  |
| KAPA (mg)               | 698,10 b                       | 851,79 a | 20,06  |
| CaAPA (mg) <sup>2</sup> | 115,71 b                       | 144,29 a | 10,57  |
| MgAPA (mg)              | 75,78 b                        | 100,17 a | 22,60  |

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem ( $p < 0,05$ ) entre si pelo teste F.

<sup>1</sup>Resultados originais cujos dados foram transformados em  $\log X$  para a análise, uma vez que, não tendiam a normalidade dos erros.

<sup>2</sup>Resultados originais cujos dados foram transformados em  $\sqrt{x}$  para a análise, uma vez que, não atendiam a normalidade dos erros.

A massa seca da parte aérea teve aumento de aproximadamente 15%, evidenciando o efeito benéfico desta bactéria diazotrófica para o crescimento das plantas, representando aumento da biomassa da parte aérea. Esta situação pode estar relacionada, principalmente, a fixação biológica de nitrogênio, a incrementos de nutrientes acumulados na planta, além da produção de metabólitos que são produzidos pelas RPCPs, como por exemplo, fitormônios (Steenhoudt & Vanderleyden, 2000). Aumento da massa

seca da parte aérea em espécies forrageiras inoculadas com bactérias do gênero *Azospirillum* foram observados em trabalhos realizados por Brasil et al. (2005) e Guimarães et al. (2011).

A inoculação de *A. brasilense* nas sementes aumentou o acúmulo total na parte aérea das plantas do nitrogênio em 28%, potássio 18%, cálcio 20% e magnésio 24%. O acúmulo do nitrogênio deve-se a contribuição deste microrganismo na fixação biológica de nitrogênio, propiciando a disponibilidade desse elemento para a planta. Além disso, o acréscimo de nutrientes como potássio, cálcio e magnésio acumulados na parte aérea das plantas pode ter ocorrido em razão do possível aumento de pelos radiculares e superfície de contato das raízes o que potencializou maior absorção e acúmulo destes macronutrientes. Em espécie de poácea, como o milho, Rosa (2017) verificou que plantas que foram inoculadas com *Azospirillum brasilense* extraíram maiores quantidades de macronutrientes, com exceção de cálcio e enxofre.

A inoculação de *Azospirillum brasilense* nas sementes na ausência de nitrogênio aplicado no solo resultou no aumento da altura das plantas (Tabela 2). Por outro lado, *A. brasilense* inoculado nas sementes não teve efeito quando se efetuou a adubação nitrogenada para esta variável. Neste sentido, verifica-se que o uso das estirpes de *A. brasilense* AbV5 e AbV6 não potencializou o efeito da adubação nitrogenada. Entretanto, ressalta-se a importância da inoculação das sementes com esta bactéria diazotrófica na ausência da utilização de adubos nitrogenados na semeadura, uma vez que, a altura de plantas teve acréscimo em 15% quando as sementes de *P. maximum* cv. BRS Zuri foram inoculadas.

Tabela 2 - Altura de plantas de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri em função da interação entre *Azospirillum brasilense* e nitrogênio

| Variável                 | <i>Azospirillum brasilense</i> | Nitrogênio |          | CV (%) |
|--------------------------|--------------------------------|------------|----------|--------|
|                          |                                | Ausência   | Presença |        |
| Altura (cm) <sup>1</sup> | Ausência                       | 36,13 Bb   | 43,00 Aa | 16,74  |
|                          | Presença                       | 42,56 Aa   | 43,88 Aa |        |

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste F.

<sup>1</sup>Resultados originais cujos dados foram transformados em  $X^2$  para a análise de variância por não atenderem a homogeneidade de variância.

O incremento na altura das plantas quando se efetuou a inoculação das sementes com *A. brasilense*,



deve-se ao fato deste microrganismo ser diazotrófico, portanto, contribui via fixação biológica de nitrogênio, na disponibilização deste macronutriente, propiciando o crescimento vegetativo das plantas (Hungria, 2011). Andrade et al. (2019) verificaram que *A. brasilense* contribuiu efetivamente no aumento em produtividade de *P. maximum* cv. BRS Tamani.

Não houve efeito ( $p > 0,05$ ) da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* tampouco da adubação nitrogenada para o número de perfilhos, massas secas da raiz e total, fósforo e enxofre total acumulado na parte aérea das plantas. O teor de fósforo no solo na ocasião de instalação do experimento pode ser categorizado como baixo, o que contribuiu, possivelmente, para não ter ocorrido efeito dos fatores. Relacionado a massa seca de raiz Oliveira et al. (2007) não verificaram incrementos desta variável em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em reposta a inoculação com *Azospirillum brasilense*. Por outro lado, Fernandes (2016) constatou acréscimo no número de perfilhos de *Brachiaria decumbens* quando as sementes foram inoculadas com este microrganismo.

## CONCLUSÕES

*Azospirillum brasilense*, na ausência da adubação nitrogenada aumenta a altura de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri.

*Azospirillum brasilense* incrementa a massa seca da parte aérea, nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio total acumulado na parte aérea de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri.

*Azospirillum brasilense* e/ou a adubação nitrogenada não incrementa as massas secas da raiz e total, fósforo e enxofre total acumulado na parte aérea de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri.

## LITERATURA CITADA

- ANDRADE, R.A.; PORTO, M.O.; CAVALI, J.; FERREIRA, E.; BERGAMIN, A.C.; SOUZA, F.R.; AGUIAR, I.S. *Azospirillum brasilense* e fosfato natural reativo no estabelecimento de forrageira tropical. *Revista de Ciências Agrária*, v.42, n.1, p.146-154, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.19084/RCA18282>.
- ARAÚJO, F.F.; GUABERTO, L.M.; SILVA, I.F. Bioprospecção de rizobactérias promotoras de crescimento em *Brachiaria brizantha*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.41, n.3, p.52-527, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S151635982012000300007>.
- BARTLETT, M.S. Properties of sufficiency and statistical tests. *Proceedings of the Royal Society of London*, v.160, n.901, p.268-282, 1937. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspa.1937.0109>.
- BRASIL. *Pecuária de baixa emissão de carbono: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de bovinos de corte e leite em sistemas confinados*. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018. 88 p.
- BRASIL, M.S.; BALDANI, V.L.D.; BALDANI, J.I.; SOUTO, S.M. Efeitos da inoculação de bactérias diazotróficas em gramíneas forrageiras do Pantanal. *Pasturas Tropicales*, v.27, n.3, p.22-33, 2005.
- COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. *Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, n.1, p.192-199, 2010). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352010000100026>.
- COSTA, N.L. *Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia*. Porto Velho: EMBRAPA, 2004. 219p.
- EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.
- EMBRAPA. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. 2. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2009. 627p.
- FERNANDES, J.S. *Azospirillum brasilense e adubação nitrogenada na Brachiaria decumbens*. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Dourados, MS: UFGD, 2016. 49p.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.1039-1042, 2011.
- GALINDO, F.S.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FLHO, M.C.M.; DUPAS, E.; CARVALHO, F.C. Manejo da adubação nitrogenada no capim-mombaça em função de fontes e doses de nitrogênio. *Revista de Ciências Agrária*, v.41, n.4, p.900-913, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.19084/RCA18131>.
- GRUBBS, F.E. Procedures for detecting outlying observations in samples. *Technometrics*, v.11, n.1, p.1-21, 1969. DOI: <https://doi.org/10.1080/00401706.1969.10490657>.
- GUIMARÃES, S.L.; BONFIM-SILVA, E.M.; KROTH, B.E.; MOREIRA, J.C.F.; REZENDE, D. Crescimento e desenvolvimento inicial de *Brachiaria decumbens* inoculada com *Azospirillum* spp. *Enciclopédia Biosfera*, v.7, n.13, p.286-295, 2011.

- HUNGRIA, M. *Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo*. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 38p. (Documentos, 325).
- MELO, I.S. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas: descrição e potencial de uso na agricultura. In: MELO, I. S. de; AZEVEDO, J. L. de. (Ed.). *Ecologia microbiana*. Jaguariúna: Embrapa CNPMA, 1998. p. 87-116.
- MOREIRA, F.M.S.; LIMA, A.S.; JESUS, E.C.; SILVA, K.; NÓBREGA, R.S.A.; FLORENTINO, L.A. Bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico que nodulam leguminosas. In: MOREIRA, F.M.S.; CARES, J.E.; ZANETTI, R.; STÜRMER, S.L. (Ed.). *O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal*. Lavras: Ed. da UFLA, 2013. p.325-340.
- OLIVEIRA, P.P.A.; OLIVEIRA, W.S.; BARIONI JÚNIOR, W. *Produção de forragem e qualidade de Brachiaria brizantha cv. Marandu com Azospirillum brasilense e fertilizada com nitrogênio*. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 6p. (Circular técnica, 54).
- ROSA, P.A.L. *Acúmulo de matéria seca, extração e exportação de nutrientes por híbridos de milho inoculados com Azospirillum brasilense*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Ilha Solteira, SP: UNESP, 2017. 98p.
- ROSADO, T.L.; GONTIJO, I.; ALMEIDA, M.S.; ANDRADE, F.V. Fontes e doses de nitrogênio e alterações nos atributos químicos de um latossolo cultivado com capim-mombaça. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, n.3, p.840-849, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832014000300015>.
- SHAPIRO, S.S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, v.52, n.3/4, p.591-611, 1965. DOI: <https://doi.org/10.2307/2333709>.
- SILVA, D.R.G.; COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P.; BERNARDES, T.F. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu. *Revista Ciência Agronômica*, v.44, n.1, p.184-191, 2013.
- SPODE, M.R.; ZUFFO, D.H.; RENNER, S.; GRUNUTZKY, J.P.; SALVATTI, E.R.; LAJÚS, C.R. Avaliação de diferentes tecnologias para tratamento de semente no crescimento inicial de *Panicum maximum* Jacq. cv. Áries. *Unoesc & Ciência*, v.7, n.2, p.155-160, 2016.
- STEENHOUDT, O.; VANDERLEYDEN, J. *Azospirillum*, a free-living nitrogen-fixing bacterium closely associated with grasses: genetic, biochemical and ecological aspects. *Microbiology Reviews*, v.24, n.4, p.487-506, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2000.tb00552.x>.
- TAN, K.Z.; RADZIAH, O.; HALIMI, M.S.; KHAIRUDDIN, A.R.; HABIB, S.H.; SHAMSUDDIN, Z.H. Isolation and characterization of rhizobia and plant growth-promoting rhizobacteria and their effects on growth of rice seedlings. *American Journal of Agricultural and Biological Science*, v.9, n.3, p.342-360, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2014.342.360>.
- VOGEL, G.F.; MARTINKOSKI, L.; RUZICKI, M. Efeitos da utilização de *Azospirillum brasilense* em poáceas forrageiras: importâncias e resultados. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, v.10, n.1, p.01-06, 2014.

Recebido para publicação em 02/09/2019 e aprovado em 06/02/2020.

