

Desenvolvimento do Projeto de Iniciação Científica: Processo de Transição Agroecológica em Quirinópolis-GO.

Eduarda Silva Borges¹ (IC) *

Edevaldo Aparecido de Souza² (PQ)

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis

Av. Brasil, s/n, Bairro São Francisco – Quirinópolis-GO

Resumo

A agroecologia é um modo de produção que nos traz como benefícios o alimento saudável, a sustentabilidade e equilíbrio ao meio ambiente, a interação entre as pessoas, entre outros. Cada vez mais tem se destacado no mundo agrícola, seja pela sua praticidade, seja pela grande procura dos seus produtos no mercado, contudo, o sistema agroecológico ainda não conseguiu chegar em um patamar elevado o bastante para, pôr fim, ocupar o lugar do modo de produção convencional no Brasil. Diante disto este trabalho tem como intuito discorrer e apresentar o projeto de iniciação científica que está em desenvolvimento, oferecido pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste – sede Quirinópolis, sob a Coordenação do Professor Dr. Edevaldo Aparecido Souza, onde será explanado as nossas expectativas para com o projeto, como por exemplo, conseguir parcerias tanto de produtores quanto de outras instituições, com objetivo de expandir o conhecimento sobre a agroecologia e também desenvolver este modelo de produção com os agricultores interessados no município, no qual algumas atividades já foram realizadas desde 2017.

Palavras-chave: Agroecologia. Agrofloresta. Sustentabilidade. Produção. Educação.

Introdução

A agroecologia veio com o intuito de romper paradigmas do meio de produção tradicional, para ajudar a fortalecer a agricultura familiar de maneira ecológica, sustentável, além de fortalecer as relações e inclusões sociais entre as pessoas. Porém, para ocorrer a transição do modo de produção convencional para o modelo agroecológico é necessário uma série de tarefas árduas. Uma delas a reeducação

¹ eduardasilvaborges00@gmail.com

² ediueg@gmail.com

REALIZAÇÃO

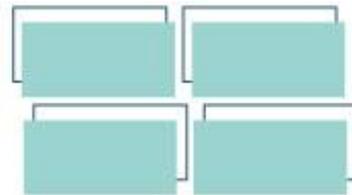
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**

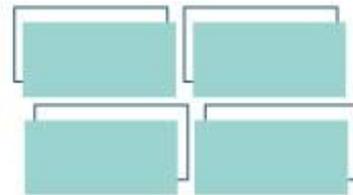


dos produtores e proprietários de terras, pois, segundo Altieri (2004, p. 21) “só uma compreensão mais profunda da ecologia humana dos sistemas agrícolas pode levar a medidas coerentes com uma agricultura realmente sustentável”, e a disponibilidade de passar pelos processos de transições para obterem lucros a longo prazo.

Sair da agricultura tradicional para a agroecologia, gera uma série de incertezas nas quais muitos produtores presos ao uso de insumos e tecnologias as usam como barreiras. No entanto, de acordo com Favareto e Nakagawa (2017, p. 17), a questão não é a recusa da tecnologia para garantia de empregos, e sim “reconhecer que, nos casos em que se pode alcançar a mesma eficiência alocativa, deve ser preferível a forma social de produção que garanta maior inclusão ou, em outros termos, maior eficiência social ou distributiva”.

O projeto de iniciação científica, “Processo de transição agroecológica em Quirinópolis”, da Universidade Estadual de Goiás Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis, orientado pelo professor Dr. Edevaldo Aparecido Souza, tem como intuito fazer parcerias e reeducar pequenos produtores de alimentos, para que possam conhecer a agroecologia e implantá-la em suas terras. O objetivo é apresentar oportunidades, tanto na área da pesquisa e da sustentabilidade, quanto no setor econômico, para que esses pequenos agricultores tenham uma outra opção de renda, que não seja arrendar suas terras para empresas vinculadas ao agronegócio. Ao incorporarem a ideia da agroecologia também promoverão o respeito e a preservação da diversidade ambiental em Quirinópolis-GO.

Conforme Altieri (2010, p. 29), a implantação do modelo agroecológico “depende de vários fatores e grandes mudanças nas políticas agrárias, nas instituições e nos métodos de investigação e extensão”. Para o autor “as estratégias agroecológicas propostas têm que apontar deliberadamente aos pobres, não somente para aumentar a produção e conservar os recursos naturais, mas também para gerar emprego e oferecer oportunidades de acesso aos mercados locais”.



O projeto ainda é bem recente e, como já era esperado, as dificuldades em implantar a agroecologia em um município com uma vertente muito expressiva do agronegócio seriam inevitáveis. Ainda assim, deve-se ressaltar que essas adversidades encontradas foram maiores que o esperado, pois, os produtores estão resistentes ao modelo agroecológico, já que o município em questão tem predomínio das atividades do agronegócio, sobretudo das grandes lavouras canavieiras que margeiam as pequenas produções alimentares, e, aqueles que gostaram da ideia não se arriscam a implantar por quererem resultados rápidos.

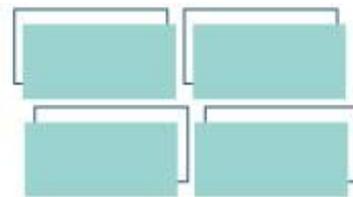
Entretanto, a maior dificuldade encontrada neste período de 12 meses (agosto de 2019 a julho de 2020) do projeto até agora foi a pandemia provocada pelo COVID-19 (Corona vírus), pois, devido a ele não pudemos realizar os trabalhos de campo e, assim, foi possível apenas a realização de leituras teóricas. Essa atividade foi importante, uma vez que fortaleceu o aprendizado e conhecimentos sobre a ciência agroecológica, no entanto, não foi possível colocá-la em prática junto com os pequenos agricultores.

Portanto, para compreender como está se desenvolvendo o projeto sobre o processo de transição agroecológica em Quirinópolis será explanado aqui, neste texto, todas as atividades realizadas deste plano de ação de iniciação científica, a partir de agosto de 2019 a julho de 2020.

Material e Métodos

A metodologia abordada nesta pesquisa é qualitativa e quantitativa pelo fato deste ter uma expressiva abordagem teórica devido aos estudos intensivos que fizemos, através de estudos bibliográficos, leituras e fichamentos, para não deixar que o isolamento social atrapalhasse o desenvolvimento do projeto e também por ter dados de atividades de campo colhidos enquanto a pesquisa ainda estava ativa como

REALIZAÇÃO



um todo. Estava previsto entrevistas, observações, fotografias, gravações áudios e vídeos em campo, não realizados devido ao isolamento social.

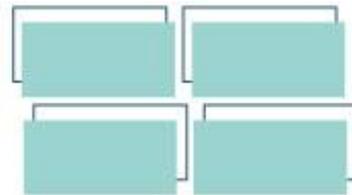
Resultados e Discussão

Desde o início do segundo semestre de 2019 (agosto a dezembro), os integrantes do projeto vêm se encontrando no laboratório de transição agroecológica (LABEAGRO), em visitas técnicas, reuniões e em rodas de estudos para poder se inteirar mais sobre o que é a agroecologia e como pô-la em prática no município de Quirinópolis.

Além das rodas de estudo também houve vistas a algumas instituições e propriedades rurais, sendo a primeira visita no dia 14 de setembro de 2019 na Fundação Nova Era, no qual conhecemos e avaliamos o local para uma possível parceria e início da parte prática do projeto com a comunidade, entretanto para que isso possa acontecer é necessário que ocorra um minicurso sobre a agroecologia para fim de preparar as pessoas que realizarão está tarefa no local. Esta atividade, prevista para o primeiro semestre de 2020 (março a julho), não se realizou em função da pandemia.

A outra foi no município de Aparecida do Rio Doce-GO, na propriedade rural de José Ricardo Fonseca Dantas e da sua esposa Herla Ferreira de Aquino. Esta visita teve o intuito de apresentar para os integrantes do projeto (acadêmicos bolsistas) as pequenas experiências que estão em fase de transição, o que é bem expressivo nesta propriedade, pelo fato de ter áreas de pequena degradação no solo devido ao modo de produção tradicional e nas demais áreas já tem um andamento agroecológico maior. Há uma área agroflorestal, e outras divisões onde eles deixaram a palhada da última cultura para proteger o solo e assim realizar o plantio direto. Também trabalham com sementes crioulas que é uns dos pontos chaves da agroecologia, pois como já

REALIZAÇÃO



foi dito anteriormente, esta agricultura se baseia em técnicas que não agredem a natureza.

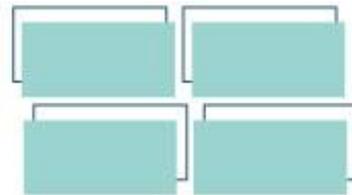
No fim deste semestre de 2019, com a vinda das chuvas, iniciou-se as atividades no LABEAGRO de plantio e colheitas nas quais o grupo participante do projeto e outros voluntários as desenvolveram. Das atividades desenvolvidas foram plantadas uma diversidade de espécies de feijões e algumas leguminosas, colheita de batata doce, romã, capim cidreira e outros, com boa produtividade. Além disso foram removidas algumas plantas que não vingaram e as deixamos como cobertura morta junto com outras folhagens.

No primeiro semestre de 2020, mais especificamente em março, os integrantes do projeto foram inscritos em uma oficina, oferecida pela Universidade Federal de Jataí (UFJ), cujo tema foi o manejo de sistemas agroflorestais. Houve a parte teórica, explicativa, de como manejar uma agrofloresta, qual a sua importância para a agroecologia e como ela pode ser benéfica para, não apenas ao pequeno agricultor, mas também para todos que quiserem conhecer e se adentrar no meio agroecológico. A outra parte foi prática de manejo correto de uma agrofloresta e este pode contribuir para que a mesma tenha boa produtividade. São cultivos consorciados com o tão infame eucalipto, poda, utilização do pseudocaule da bananeira podada para humedecer o solo foi apenas uma pequena parcela aprendida nesta oficina.

No mês de abril a quarentena já estava instaurada, e a partir disto as nossas atividades foram a realização de leituras, fichamentos e estudos bibliográficos, e encaminhá-los ao professor orientador Edevaldo. Ele selecionou artigos para leituras e enviou ao grupo de *WhatsApp* do projeto para a escolha de cada bolsista.

Nesse mesmo mês fiz também, dois minicursos sobre agroflorestas, um foi disponibilizado pela EMBRAPA e o outro pela Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS) da pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo. O minicurso oferecido pela EMBRAPA com tema “Sistemas agroflorestais para pequenas propriedades do semiárido brasileiro” teve duração de 16 horas, bem

REALIZAÇÃO



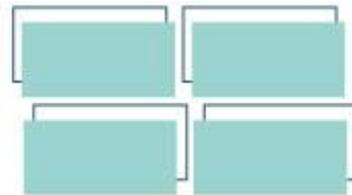
sucinto, no entanto, bem esclarecedor, pois este minicurso foi feito a partir de uma pesquisa realizada na cidade de Sobral-CE, na comunidade de Sítio Areias, onde os pequenos agricultores do semiárido conseguiram uma fonte de renda e de sobrevivência por meio dos Sistemas Agroflorestais (SAFs).

O sistema implantado na comunidade Sítio areias é do tipo agrossilvipastoril por integrar as atividades agrícolas, pecuária e florestal, com a finalidade de atender estabelecimentos rurais de pequeno porte. [...]. Com a utilização de critérios para implantação melhorou a dinâmica do sistema. A alteração da estrutura do agroecossistema para o tipo savana contribuiu com formação de bosques multiestratos de plantas e entrada de luz que aumentou a participação do estrato herbáceo. Os critérios funcionais e ecológicos permitiram compreender que o desenvolvimento deste SAF possibilitou mitigar os processos antropogênicos de manipulação da Caatinga para a implantação de áreas agrícolas. E preservação da biodiversidade de espécies arbóreas e arbustivas ocorrendo uma preservação de plantas nativas e ofertou produtos e serviços florestais aos agricultores. (FARIAS; MESQUITA; FERNANDES, 2018, p. 21).

O minicurso oferecido pela PDRS-SP é modular, contendo 14 módulos no total, sendo eles respectivamente nesta ordem: a apresentação do curso; contexto e crise; sustentabilidade; o ecossistema florestal; princípios da agrofloresta sucessional; abordagem agroecológica; diagnóstico; planejamento e desenho; implantando agrofloresta; os manejos em uma agrofloresta; promovendo a viabilidade; educação; legislação; e, por fim, as experiências agroflorestais.

Este minicurso teve a duração de 20 horas, porém ele é bem aprofundado sobre o funcionamento dos SAFs. As apostilas de estudos são extensas e ricas em informações importantes, as vídeo-aulas são extremamente esclarecedoras, os questionários foram bem árdios, mas, além de tudo, ofereceu um acervo de pesquisas, vídeos, filmes etc., sobre a agrofloresta e seus benefícios. Aprendemos que a agrofloresta é um sistema complexo, pois nela se encontra inúmeros papéis exercidos, tanto pelas plantas, quanto pelos microrganismos, a biodiversidade e o manejo são a chave de uma agrofloresta, portanto, quanto mais espécies de plantas, animais e insetos melhor.

REALIZAÇÃO



Nos meses de maio e junho o professor nos encaminhou dois livros para serem lidos e fichados. A leitura foi realizada em dupla, cada dupla escolheu o seu livro e decidiram como seria feito o fichamento a partir da escolha. No livro escolhido pela minha dupla encontramos vários capítulos que abordam questões da agroecologia na educação, na agricultura familiar, nas questões políticas etc., porém, como almejo fazer meu trabalho de conclusão de curso sobre a agroecologia na educação, li mais os artigos sobre o assunto em questão.

Nesses artigos que versam sobre a educação, percebe-se que a agroecologia sozinha não irá conseguir mudar os paradigmas de uma sociedade doutrinada pelo agronegócio, ela precisa estar vinculada a inúmeras causas sociais, sendo uma delas a reforma agrária, pois como afirma Borges:

Temos consciência de que a Agroecologia, por si só, não é capaz de dar respostas à sociedade e nem de salvar a mesma dos problemas ambientais nos quais estamos envolvidos. Mas a vislumbramos como uma alternativa, junto a um Projeto de Reforma Agrária, junto a um novo modelo educacional, junto a novos hábitos de consumo. (BORGES, 2019, p. 118).

A educação ambiental das escolas da rede pública deve trazer os ensinamentos agroecológicos para as salas de aula, pois os alunos devem saber que existem outras formas de cultivar, outras formas de alimentar a população, uma forma para além da simplificação de um sistema complexo como é no agronegócio, pois nas aulas de biologia, geografia e de educação ambiental os professores devem ensinar também como preservar a vida, sendo ela humana ou da fauna e flora.

Acreditamos que a aproximação da Agroecologia, da Educação do Campo e da cultura popular, atreladas ao saber científico em bases ecológicas, só tem a contribuir com a emancipação dos sujeitos, colocando-se contra o modo de produção e de socialização hegemônico, alicerçado na estrutura agrária do latifúndio e da grande empresa agrícola, que prosperou no Brasil com a distribuição desigual da terra, da renda e com a degradação ambiental. (PINTO, 2019, p. 146).

A escola deve formar cidadãos que questionam, que sejam críticos e a agroecologia tem muito a contribuir com isto, pois nela encontramos cultura,

REALIZAÇÃO

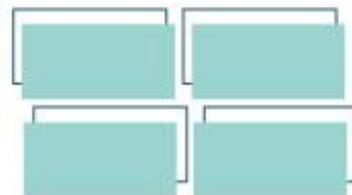
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



preservação da memória e da natureza, encontramos também uma ciência que promove a vida, um movimento social que luta contra as desigualdades. Valores que precisamos repassar aos alunos quando ministramos aulas, por isto e por mais outros inúmeros fatos que não será destacado aqui, pode-se dizer que ela é fundamental para a formação de cidadãos contribuidores para uma sociedade melhor.

Considerações Finais

A agroecologia é uma ciência em ascensão que propõe muitas melhorias se for aplicada e utilizada de maneira correta, porém, ela sozinha não será capaz de trazer grandes mudanças para uma sociedade com vertentes tão problemáticas. Neste semestre, de fevereiro a julho de 2020, mesmo com suas adversidades o projeto foi bem aproveitado, pois, conseguimos perceber que para conseguirmos dar um passo maior em relação a transição agroecológica no município de Quirinópolis será necessário mais que só apresentá-la para os agricultores familiares, mas também mostrar a agroecologia para os jovens da rede básica, para todos da faculdade.

A agroecologia é uma ciência que inclui, que protege, que semeia a vida, mas ela precisa estar vinculada a outras ciências para que os seus resultados sejam mais relevantes, por isto que este projeto deve expandir sua visão e seu público, com o objetivo de alcançar um índice significativo de pessoas, produtoras, consumidoras e estudantes, para valorização deste modelo agroecológico.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis, pela oportunidade de fazer este projeto de iniciação científica, ao Prof. Dr. Edevaldo Aparecido Souza pela oportunidade de me conceder uma vaga na equipe, e agradeço também à Pró-Reitoria de Pesquisa da UEG por nos conceder e nos ajudar a dar continuidade neste projeto tão importante.

REALIZAÇÃO

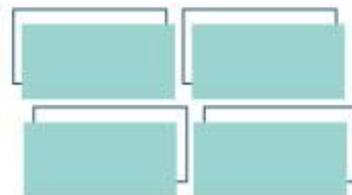
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Referências

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ALTIERI, Miguel. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA**, Presidente Prudente, n. 16, p. 22-32, jan./jun, 2010.

BORGES, Joyce de Almeida. Agroecologia em territórios educativos. *In*: SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de (Org.). **Agroecologia**: diversidade, movimento e resistência. Anápolis: Editora UEG, 2019, p. 111-130.

FARIAS, Jorge Luis de Sales; MESQUITA, Antônia Marta Sousa; FERNANDES, Francisco Eden Paiva. **Sistemas agroflorestais como inovação social na sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar no semiárido cearense [recurso eletrônico]**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018.

FAVARETO, Arilson; NAKAGAWA, Louise. A segurança alimentar e a transição do modelo agrícola num mundo em transformação. *In*: GREENPEACE BRASIL. **Agricultura tóxica**: um olhar sobre o modelo agrícola brasileiro. GREENPEACE BRASIL, s.l., 2017. Disponível em: <http://contraosagrotoxicos.org/wp-content/uploads/2017/11/agricultura-toxica.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2019.

PINTO, Diogo de Souza. Histórico das políticas de educação agrícola e o debate da agroecologia na formação profissional. *In*: SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de (Org.). **Agroecologia**: diversidade, movimento e resistência. Anápolis: Editora UEG, 2019, p. 131 – 154.

REALIZAÇÃO

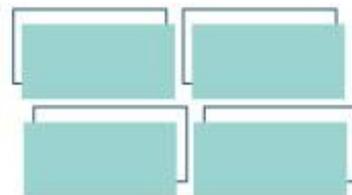
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



EFEITO DA REBROTA DE EUCALIPTO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA PRODUTIVIDADE DA SOJA

Matheus Ferreira Silva¹ (IC)*, Yann Caio Oliveira Magalhães² (IC), Valter Vaz² (IC), Edilson Henrique Rezende² (IC), Stephany Diolino Cunha³ (PG), Tatiana Vieira Ramos⁴ (PQ)

⁽¹⁾Graduando em Agronomia, Voluntário PIBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, matheusagro30@gmail.com; ⁽²⁾Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, Ipameri-GO; ⁽³⁾Pós-Graduanda em Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras – Câmpus Lavras, Lavras - MG; ⁽⁴⁾Docente na Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, Ipameri-GO.

Resumo: A busca constante por métodos de cultivos consorciados vêm sendo uma alternativa certa para os agricultores no mundo atual. Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do sombreamento no desenvolvimento e produtividade da soja consorciada com eucalipto. O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás – UnU Ipameri. A área experimental consiste em um sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta. O plantio das árvores foi realizado com *Eucalyptus urograndis* (GG 100) em 2010, em área de um hectare. As árvores foram arranjadas em fileiras duplas (3 m x 2 m x 17 m) ocupando 20,76% da área total, em novembro de 2017 as árvores foram colhidas e sua rebrota conduzida para o próximo corte. A semeadura foi realizada com a cultivar TEC 7022 IPRO. Os tratamentos constaram de três gradientes de distância dos renques de eucalipto. No estádio R8 foram realizadas as avaliações das características morfológicas e produtivas da soja. Na distância de 5 m foram encontradas plantas mais desenvolvidas e, conseqüentemente, uma maior produtividade. Ou seja, o sombreamento dos eucaliptos afeta dos componentes de produção da soja e a medida em que se aumenta a distância entre os renques, aumenta-se a produtividade da soja.

Palavras-chave: ILPF. Sombreamento. Renques. Distância.

Introdução

O setor agrícola desempenha um papel importante na economia do país, auxiliando na balança comercial, tendo hoje, como carro chefe de cultivo, durante a safra, a soja. A safra 2019/2020, teve um crescimento em área 2,6% comparado a safra 2018/2019, com uma produção recorde histórica de 124,2 milhões de toneladas (CONAB, 2020), aumento esse que vem de diversos fatores, dentre eles, a inovação da agricultura.

REALIZAÇÃO

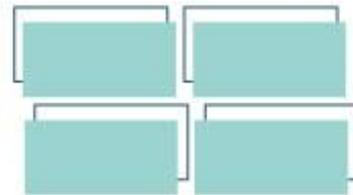
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



O aumento na produção a cada ano safra, ocorre graças a adoção de novas tecnologias e sistemas produtivos mais sustentáveis. De acordo com Balbino et al. (2011) os sistemas de integração são caracterizados em quatro modalidades: a integração Lavoura-Pecuária, a integração Lavoura-Pecuária-Floresta ou agrossilvipastoril, a Pecuária-Floresta ou silvipastoril e a integração Lavoura-Floresta ou Silviagrícola em que há a consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas, sejam eles anuais ou perenes, onde o componente lavoura pode ser utilizado na fase inicial de implantação do componente florestal ou em ciclos durante o desenvolvimento da sistema.

Os sistemas integrados visam o uso harmônico das terras disponíveis e o desenvolvimento de uma maior diversidade de culturas e espécies em uma mesma área através do cultivo consorciado, em série ou em rotação, melhorando as plantas com o uso de práticas e manejo, preservação e conservação do solo e água, promovendo a qualidade e a sustentabilidade do sistema (Balbino et al., 2011).

Os sistemas de integração são mais complexos quando comparados com o cultivo convencional, pois contemplam diferentes atividades. Em contrapartida, possui maiores benefícios econômicos, como no caso a integração lavoura-floresta (iLF), que tem ganhos com os produtos extraídos do componente florestal, advindos de várias possibilidades de cultivos florestais, como o eucalipto (*Eucalyptus sp.*), além de trazer benefícios ao produtor e a sociedade (CORDEIRO et al., 2015).

Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do sombreamento no desenvolvimento e produtividade da soja consorciada com eucalipto.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, com coordenadas

REALIZAÇÃO

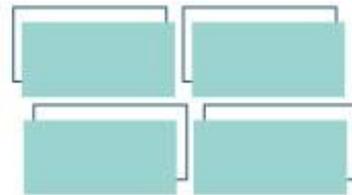
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



geográficas: 17° 43' 19" latitude S e 48° 09' 35" longitude W; e altitude de 816 m, onde o clima é classificado como Aw (tropical estacional) com precipitação anual de aproximadamente 1600 mm, sendo caracterizado por dois períodos bem definidos, um seco no inverno e outro chuvoso no verão, e com temperatura média de cerca de 23° C (Alvares et al., 2013).

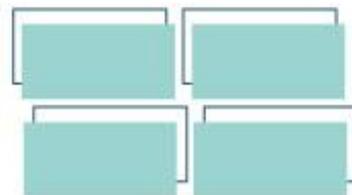
A área experimental consiste em um sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta que tende ao sentido leste-oeste. O plantio do componente arbóreo foi realizado com clones do híbrido *Eucalyptus urograndis* (GG 100) no ano de 2010 em área de um hectare (ha). As árvores foram arranjadas em fileiras duplas (3 m x 2 m x 17 m) ocupando 20,76% da área total do sistema.

Em setembro de 2017, após a realização do inventário florestal, as árvores foram submetidas a uma cubagem rigorosa para determinação de biomassa e volume de madeira dos eucaliptos. O abate de todos os indivíduos para a condução da rebrota foi realizado em novembro, do mesmo ano e, posteriormente, acompanhado o desenvolvimento das novas brotações. Antes da semeadura foi realizado o inventário florestal, em que se verificou que a médias das alturas dos eucaliptos, foi de 6,64 m, e o diâmetro a altura do peito (DAP) médio 6,52 cm.

A correção do solo e a adubação foram realizadas entre os renques de eucalipto de acordo com a avaliação e planejamento, no ano 2017. A semeadura da soja foi realizada em novembro de 2018, com a cultivar TEC 7022 IPRO de ciclo médio, com afastamento de dois metros para cada lado do componente florestal pertencente ao sistema de ILPF da área experimental. Na adubação de semeadura foram utilizados 370 Kg ha⁻¹ do formulado 02-20-18.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com dez repetições por tratamento. Os tratamentos constaram de três gradientes de distância das linhas de soja dos renques de eucalipto (D1- 1, D2- 3, D3- 5 metros). Nestes gradientes foram realizadas análises morfológicas e a produtividade efetiva da cultura.

REALIZAÇÃO



No estádio R8 foram avaliados: a altura da planta (distância, na haste principal, entre o colo e a inserção da vagem mais distal); número de galhos secundários; número de vagens por planta. Para análise das características morfológicas foram coletadas as plantas contidas na linha de semeadura de cada distância avaliada, em cada tratamento foram retiradas todas as plantas contidas em um metro linear em dez pontos aleatórios na linha em questão e desconsiderando as extremidades que não eram afetadas pela sombra do componente arbóreo.

A produtividade de grãos foi realizada por meio da colheita e trilha de todas as plantas contidas na área útil da amostra (um metro linear). Após a pesagem dos grãos os valores obtidos foram convertidos em kg ha^{-1} , sendo esta produtividade corrigida para teor de água de 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando necessário as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados das variáveis: altura de plantas, altura da primeira vagem, número de internódios e número de galhos, encontram-se na Tabela 1.

Observa-se que para as variáveis altura de plantas e número de internódios, os resultados obtidos na D_3 foram estatisticamente superiores as demais distâncias (Tabela 1). Macedo et al. (2004) avaliando a produção de soja consorciada com eucalipto, na região do Cerrado, identificaram que para a altura de plantas, na distância de renque de cinco metros, foi estatisticamente superior quando comparado com a distância de três metros, resultados esses que condizem com esse trabalho, observando que a distância entre o renque de três metros foi superior aos renques de dois e um metro.

REALIZAÇÃO

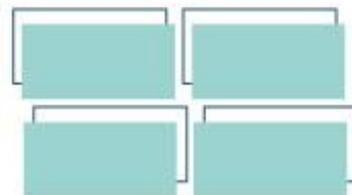


Tabela 1. Médias da altura de planta (AP), altura da primeira vagem (APV), número de internódio (NI) e número de galhos (NG) sob a influência de diferentes distâncias do renque de eucalipto nas características morfológicas do cultivo de soja em sistema ILPF na safra 2018/2018 em Ipameri/Goiás.

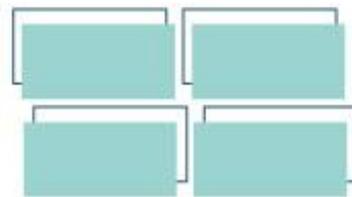
Distância entre renque de eucalipto	AP (cm)	APV (cm)	NI ----	NG ----
D₁ – 1 m	69,45 b	15,44 a	10,63 b	2,63 a
D₂ – 3m	78,44 ab	12,74 b	10,94 b	2,52 a
D₃ – 5m	85,77 a	14,63 a	12,12 a	2,45 a
CV(%)	13,30	23,97	19,39	53,61

*Médias seguidas da mesma letra minúscula (coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O resultado deste trabalho condiz com os encontrados por França et al. (2013), que ao avaliarem a produção de soja em ILPF e a pleno sol, verificaram que presença do eucalipto, no sistema integrado de produção, reduziu os valores dos componentes da produtividade da soja em todas as distâncias, a partir da linha de eucalipto. Porém, observa-se que a influência do sombreamento do eucalipto sobre a soja, reduz à medida que se aproxima do ponto médio entre linha das árvores, ou seja, se distancia dos eucaliptos para uma área com maior luminosidade.

Para a altura de primeira vagem, observa-se que não houve diferença entre a D₁ e D₃, porém, difeririam da D₂. Já para o número de galhos, não houve diferença estatística para as distâncias entre os renques avaliadas (Tabela 1). Embora tenha havido divergência entre os tratamentos, vale ressaltar que todos se encontram dentro da altura mínima para inserção da primeira vagem, que é de 10 a 12 centímetros, valores esses que não causam prejuízos a colheita mecanizada, devido a barra de corte (SEDIYAMA et al., 2009).

Na Tabela 2 observa-se que para as variáveis número de vagens e produtividade, as quais estão diretamente correlacionadas, a distância entre renques



de três metros, foi estatisticamente superior as demais distâncias. Já para o peso dos grãos, não houve diferença entre as distâncias de renques avaliadas.

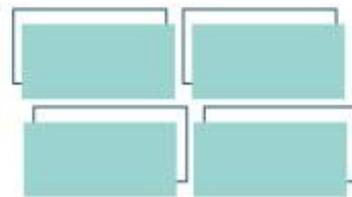
Tabela 2. Médias do número de vagens (NV), peso de grãos (PG) e produtividade (PROD) sob a influência de diferentes distâncias do renque de eucalipto nas características produtivas do cultivo de soja em sistema ILPF na safra 2018/2018 em Ipameri/Goiás.

Distância entre renques de eucalipto	NV ----	PG (Kg)	PROD (kg ha⁻¹)
D₁ – 1 m	26,05 b	0,1284 a	2.859,15 c
D₂ – 3m	27,76 b	0,1585 a	3.705,13 b
D₃ – 5m	35,26 a	0,1890 a	4.397,83 a
CV(%)	45,75	25,93	25,55

*Médias seguidas da mesma letra minúscula (coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Macedo et al. (2006) encontraram resultados iguais ao deste trabalho ao verificarem uma redução na produtividade do milho assim que diminuía a distância entre as linhas de eucalipto, atribuindo há uma maior disponibilidade de luz entre as linhas de plantio de eucalipto.

Além da luz, competição por água e nutrientes são fatores que, provavelmente, afetam diretamente na produtividade da cultura da soja em consórcio com eucalipto. A soja por ser classificada como uma planta C₃, apresenta uma menor eficiência na absorção de energia solar, ou seja, quanto menor fornecimento de luz, menor será a taxa de fitomassa, o crescimento e a assimilação líquida, resultando em uma menor produtividade (CASAROLI et al., 2007).



Considerações Finais

O sombreamento dos renques de eucalipto afeta dos componentes de produção da soja.

A medida em que se aumenta a distância entre os renques, aumenta-se a produtividade da soja, tendo nesse trabalho, a distância entre renques de cinco metros, a maior produtividade.

Agradecimentos

Agradeço a Professora Dra. Tatiana Viera Ramos, pela orientação e paciência. Aos colegas do Grupo de Pesquisa Integração Lavoura Pecuária e Floresta (iLPF) por toda ajuda e suporte no desenvolvimento do projeto. E a Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri, por todo suporte no desenvolvimento do projeto.

Referências

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF)**. Brasília, DF: Embrapa, 130 p., 2011.

CASAROLI, D.; FAGAN, E.B.; SIMON, J.; MEDEIROS, S.P.; MANFRON, P.A.; NETO, D.D.; VAN LIER, Q.J.; MÜLLER, L.; MARTIN, T.N. Radiação solar e aspectos fisiológicos na cultura da soja uma revisão. Uruguiana. **Revista da FZVA**. v.14, n.2, p.102-120, 2007.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v.7, safra/2019/2020, n. 6, 2020.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

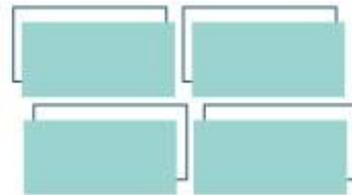
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. R. **Marco referencial: Integração Lavoura- Pecuária-Flores, Embrapa Cerrados** – Livros científicos. Brasília, DF, 2015.

FRANÇA, A. N.; FERREIRA, A. D.; MACEDO, M. C. M.; ARAÚJO, A. R.; GONÇALVES, A. A. Índice de produtividade da lavoura de soja consorciada com eucalipto em Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL: 10 ANOS DE PESQUISA. 2013, Campo Grande. **Anais... Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013.**

MACEDO, R. L. G.; BEZERRA, R. G.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G.; VALE, R. S.; HIGASHIKAWA, E. M. Produção agroflorestal de sistemas consorciados de soja com clones de eucalipto na Região de cerrado, em Paracutu – Minas Gerais. **Revista Agrossilvicultura**, v. 1, n. 2, p. 175-185, 2004.

MACEDO, R.L.G.; BEZERRA, R.G.; VENTURIN, N.; VALE, R.S.do; OLIVEIRA, T.K.de. Desempenho silvicultural de clones de eucalipto e características agrônômicas de milho cultivados em sistema silviagrícola. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.5, p.701-709, 2006.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314p.

REALIZAÇÃO

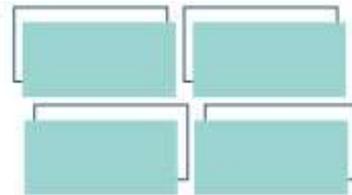
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Efeito de diferentes temperaturas sob o crescimento e esporulação de *Colletotrichum gloeosporioides* CV. 'Amrapali' da mangueira

Maria Eduarda Sampaio Barboza (IC)^{1*}, Wanderson Silva dos Santos (IC)², Elissa Gonçalves Souza (IC)³, Juliana Oliveira Silva de Menezes (PG)⁴, Daniel Diego Costa Carvalho (PQ)⁵

¹Graduando em Agronomia e Bolsista PIBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri.

²Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ³ Graduanda em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁴ Pós-graduanda em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁵ Professor Doutor em Fitopatologia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. *mariaeduardasbb@gmail.com

Resumo: Objetivou-se examinar o crescimento micelial *in vitro* de isolados de *C. gloeosporioides* e analisar a produção *in vitro* de conídios de *C. gloeosporioides* em diferentes temperaturas. A avaliação do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* foi realizada sob temperaturas de 10°C, 15°C e 20°C na presença de luz. Após a última leitura do crescimento radial (5 DAI), as placas foram aproveitadas para quantificação da produção de esporos pelos isolados de *C. gloeosporioides*. Os resultados relativos ao crescimento micelial e esporulação foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Portanto, a temperatura que apresentou maior crescimento micelial e esporulação nas condições do experimento foi a de 20°C em cultivo *in vitro* por cinco dias. O isolado O-03-07 apresentou maior destaque no crescimento micelial e esporulação entre todos os outros isolados examinados.

Palavras-chave: Caracterização Fisiológica. Antracnose. Fruticultura.

Introdução

A manga é uma das culturas tropicais mais importantes produzidas no mundo e no Brasil (ASSUNÇÃO et al., 2018). Por sua origem tropical, o Brasil dispõe de fatores propícios ao bom desenvolvimento da fruta, sua produção é destinada ao abastecimento do mercado externo, como também do mercado interno, produzindo frutas de excelente qualidade (ALMEIDA e GOMES, 2016). Entre os patógenos que afetam essa cultura, a antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (SAYIPRATHAP et al., 2018).

O fungo *C. gloeosporioides* é um importante patógeno tornando se a principal e mais destrutiva doença encontrada na manga (KHALID et al., 2019). O mesmo pode infectar as culturas durante o crescimento e desenvolvimento ou atacá-las

REALIZAÇÃO

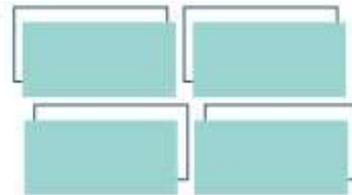
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



durante o período de armazenamento após a colheita, causando a antracnose (FENG et al., 2019). O sintoma característico da antracnose nos frutos é definido pela presença de lesões grandes, necróticas, com o centro dos tecidos abatidos (RIBEIRO et al., 2016).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivos examinar o crescimento micelial *in vitro* de isolados de *C. gloeosporioides* e analisar a produção *in vitro* de conídios de *C. gloeosporioides* em diferentes temperaturas.

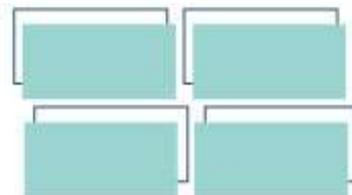
Material e Métodos

Para a avaliação do crescimento micelial e esporulação de *C. gloeosporioides* sob diferentes regimes de temperatura discos de micélio (7 mm Ø), contendo micélio dos 8 isolados de *C. gloeosporioides* foram retirados de colônia com aproximadamente dez dias de idade e transferidos para o centro de placas de Petri (85 mm Ø) contendo meio BDA (cinco placas de Petri por isolado). Em seguida, as placas foram mantidas em incubadoras tipo BOD nas temperaturas de 10°C, 15°C e 20°C na presença de luz. O crescimento radial do micélio foi avaliado diariamente até o quinto dia após a inoculação (DAI). Após a última leitura do crescimento radial (5 DAI), um total de 10 mL de água destilada esterilizada (ADE) foram adicionados em cada placa de Petri, seguido da liberação dos esporos com alça de Drigalsky. Em seguida, os esporos foram recolhidos em Becker e filtrados em gaze esterilizada. As concentrações das suspensões obtidas foram mensuradas em câmara de Neubauer, realizando-se a contagem de esporos cinco vezes em cada placa (CARVALHO et al., 2008). Os resultados relativos ao crescimento micelial e esporulação aos 5 DAI foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

A seguir serão apresentados os dados referentes ao crescimento micelial e esporulação dos isolados de *C. gloeosporioides* nas temperaturas de 10°C, 15°C e 20°C.

REALIZAÇÃO



Os isolados O-03-06 e O-03-07 apresentaram os melhores crescimentos em relação aos demais nas três temperaturas testadas (Tabela 1).

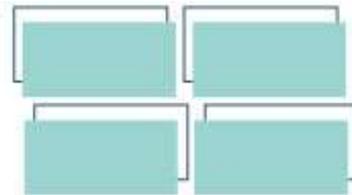
Os isolados não esporularam nas temperaturas de 10 e 15°C, somente na temperatura de 20°C. Na temperatura de 20°C, o isolado O-03-07 apresentou esporulação superior aos demais (Tabela 1).

Isolado	Crescimento micelial (cm)			Número de esporos x 10 ⁵ mL ⁻¹		
	10°C	15°C	20°C	10°C	15°C	20°C
O-03-02	1,00 b	2,82 a	4,46 b	-	-	0,32 a
O-03-05	1,12 c	2,86 a	4,64 c	-	-	1,66 b
O-03-06	1,30 d	3,50 b	5,42 e	-	-	2,49 b
O-03-07	1,40 e	3,30 b	5,46 e	-	-	3,52 c
O-03-11	0 a	2,84 a	4,64 c	-	-	2,56 b
O-03-14	0 a	3,40 b	4,86 d	-	-	1,79 b
O-03-17	0 a	2,94 a	4,20 a	-	-	0,71 a
O-03-18	0 a	2,96 a	4,14 a	-	-	0,64 a
CV (%)	11,72%	4,54%	2,89%	-	-	44,26%

⁽¹⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si, segundo o teste de Scott-Knott.

Os isolados mostraram diferenças significativas quanto ao crescimento micelial, em que os isolados O-03-06 e O-03-07 apresentaram maiores áreas de colônias nas diferentes temperaturas estudadas. Todos isolados foram obtidos na mesma localização tendo como diferença os pontos escolhidos para o mesmo. Bentes & Costa Neto., (2011), notaram uma ampla variabilidade genética entre os isolados provenientes da mesma localidade.

O fungo *Colletotrichum gloeosporioides* é um patógeno importante nas regiões tropicais e subtropicais de diferentes cultivos do mundo (COSTA et al.,



2013), o que explica sua esporulação na temperatura de 20°C na condição do experimento. Para o gênero *Colletotrichum* a temperatura desempenha grande influência no desenvolvimento geral do patógeno, principalmente em seu crescimento micelial e esporulação (MAIA et al., 2011). Segundo Poltronieri et al. (2013), várias espécies de patógenos apresentam um melhor desenvolvimento em 20 °C e 25 °C.

O crescimento micelial das colônias de fungo *Colletotrichum gloeosporioides* quando submetido na temperatura de 20°C apenas o isolado O-03-07 apresentou esporulação superior aos demais, isso pode ser explicado devido a variabilidade genética entres os outros isolados. Em concordância com Carvalho et al. (2008), a produção de conídios é uma característica dependente do isolado e extremamente intrínseca.

Considerações Finais

A temperatura que apresentou maior crescimento micelial e esporulação nas condições do experimento foi a de 20°C em cultivo *in vitro* por cinco dias. O isolado O-03-07 apresentou maior destaque no crescimento micelial e esporulação entre todos os outros isolados examinados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Goiás (UEG) por uma bolsa de iniciação científica concedida.

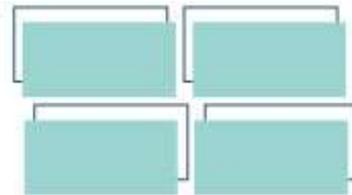
Referências

ALMEIDA, R.D.; GOMES, O.G.P. Análise econômica e avaliação financeira da cultura da manga no condomínio rural Tasso Ribeiro Jereissati no município de Mauriti-Ce. **Conexões Ciência e Tecnologia**v. 10, n 3, p. 44-50, 2016.

ASSUNÇÃO, M.C.; AMARAL, A.G.G.; LINS, F.J.A. Efeito da temperatura e de embalagens sobre a Antracnose em frutos de manga cv. Tommy Atkins. **Ciência Agrícola**, v. 16, n. 3, p. 35-42, 2018.

BENTES, J.L.S.; COSTA NETO P.Q. Variabilidade genética de *Colletotrichum guaranicola* usando marcadores AFLP. **Acta Amazônica**, v. 41, n. 2, p. 251-256, 2011.

REALIZAÇÃO



CARVALHO, D.D.C.; ALVES, E.; BATISTA, T.R.S.; CAMARGOS, R.B.; LOPES, E.A.G.L. Comparison of methodologies for conidia production by *Alternaria alternate* from citrus. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.39, n. 4, p.792-798, 2008.

COSTA, R. C.; VERZIGNASSI, J.R.; POLTRONIERI, L.S.; BENCHIMOL, R.L.; CARVALHOS, E.A. *Colletotrichum gloeosporioides* causando manchas foliares em plantas de canela-da-índia no Estado do Pará. **Summa Phytopathol**, v. 39, n. 3, p. 218, 2013.

FENG, G.; ZHANG, X.; ZHANGD,Z.; YEA, H.; LIU, Y.; YANG, G.; CHEN,C.; CHEN, M.; YAN, C.; WANG, L.; ZHANG, J.; ZHANG, J. Fungicidal activities of camptothecin semisynthetic derivatives against *Colletotrichum gloeosporioides* in vitro and in mango fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 147, p.139-147, 2019.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

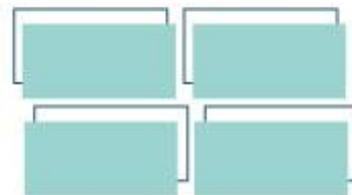
KHALID, N.S.; ABDULLAH, A.H.; SHUKOR, S.A.A.; DALIDA, N.D.; MASNAN, M.J.; MANSOR, H.; RAHIM, N.A.; SYAHIR, F. Detection of *Colletotrichum Gloeosporioides* Fungus Isolates Development/Spread for Mango (*Mangifera indica* L.). **Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering**, v. 10, n. 1-6, p. 171-175, 2018.

MAIA, F.G.M. et al. Efeito da temperatura no crescimento micelial, produção e germinação de conídios de *Colletotrichum* spp. isolados de mangueira com sintomas de antracnose. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, p. 205-210, 2011.

POLTRONIERI, T.P.S.; AZEVEDO, L.A.S.; SILVA, D.E.M. Effect of temperature on mycelial growth and conidial production and germination for *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from juçara palm fruits (*Euterpe edulis* Mart). **Summa Phytopathologica**, v. 39, n. 4, p. 281-285, 2013.

RIBEIRO, J.G.; SERRA, I.M.R.S.; ARAÚJO, M.U.P. Uso de produtos naturais no controle de antracnose causado por *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 2, p. 160-164, 2016.

SAYIPRATHAP, B.R.; EKABOTE, D.D.; ADIVAPPAR, N.; NARAYANASWAMY, H.; RAVINDRA, H. Cultural and morphological variability in *Colletotrichum gloeosporioides* inciting mango anthracnose. **International Journal of Chemical Studies**, v. 6, n. 4, p. 2227-2230, 2018.



Efeito do elicitor ácido salicílico na mitigação do déficit hídrico em plantas de eucalipto

Winy Kelly Pires¹(IC)*, Víctor Alves Amorim²(PG), Brunno Nunes Furtado²(IC), Larissa Pacheco Borges²(PG), Fábio Santos Matos³(PQ)

⁽¹⁾Bolsista PBIC da Universidade Estadual de Goiás (UEG), UnU Ipameri, Rodovia: GO 330, Km 241 Anel Viário s/n, Ipameri-GO, CEP: 75780-000, e-mail: winykelly@outlook.com

⁽²⁾Integrantes do Grupo de pesquisa. Fisiologia da produção da UEG, UnU Ipameri.

⁽³⁾Professor orientador da Universidade Estadual de Goiás (UEG), UnU – Ipameri.

Resumo: O presente estudo teve como objetivo identificar o efeito do ácido salicílico na pré-ativação do sistema de defesa de plantas *Eucalyptus urograndis* submetidas ao déficit hídrico. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, localizada na Universidade Estadual de Goiás, unidade de Ipameri. As mudas com 100 dias de idade foram transplantadas em vasos de oito litros contendo uma mistura de solo, areia e esterco na proporção de 3:1:1, respectivamente. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com seis concentrações de ácido salicílico: 0,0 mM L⁻¹, 0,05 mM L⁻¹, 0,1 mM L⁻¹, 0,2 mM L⁻¹, 0,4 mM L⁻¹ e 0,8 mM L⁻¹. Aos 140 dias as plantas de todos os tratamentos passaram a ser irrigadas com suprimento hídrico referente a 50% da evapotranspiração. O ácido salicílico foi fornecido em volume de 30 ml/planta/aplicação com adição de tween 0,05% aos 120, 150 e 180 dias de idade e as avaliações realizadas aos 60 dias após implantação dos tratamentos. O ácido salicílico não ativou os mecanismos de defesa sob déficit hídrico a ponto de manter o crescimento estável. Dessa forma, a hipótese de ação do regulador vegetal como elicitor não foi comprovada no presente estudo.

Palavras-chave: Hormônio. Defesa vegetal. Silvicultura.

Introdução

A Silvicultura brasileira tem atraído investimentos e tecnologias fomentadas pelas fábricas de papel, painéis de madeira e energia. A China, o Japão e os Estados Unidos são os maiores países em extensão de florestas plantadas, porém não

REALIZAÇÃO

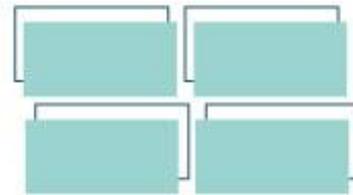
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



possuem terras disponíveis para ampliação da área plantada, no entanto, o Brasil tem ampla área a ser explorada com o setor florestal (CEPEA, 2018).

Apesar do elevado potencial brasileiro no setor florestal, o país pode produzir mais e transferir riquezas para outros segmentos da economia através da expansão da área de cultivo de espécies florestais cultivadas (MATOS et al., 2018). Uma das principais características da produção florestal brasileira é a alta produtividade de eucalipto manejado com ciclo de corte de seis anos em torno de $22 \text{ t/ha}^{-1}/\text{ano}^{-1}$ apresentando-se entre as maiores produtividades (BINKLEY et al., 2017).

A tolerância ao estresse é dependente da pré-ativação e duração de mecanismos de proteção através de uma espécie de memória da planta que envolve modificações na transcrição com mudanças na expressão de genes (DUARTE et al., 2018). O ácido salicílico atua como elicitador pré-ativando os sistemas de defesa a estresses bióticos e abióticos das plantas para obtenção de tolerância ou resistência (SAMOTA et al., 2017).

Segundo Mazzuchelli et al. (2014) as plantas de eucalipto tornam-se mais tolerantes aos estresses quando tratadas com ácido salicílico pelo maior acúmulo de biomassa, área foliar, número de folhas e reversão do fechamento estomático e manutenção da fotossíntese sob déficit hídrico. O ácido salicílico (AS) é um hormônio vegetal de natureza fenólica que exerce significativa importância reguladora do metabolismo vegetal, principalmente no que tange a ativação do metabolismo antioxidativo sob estresses abióticos e produção de fitoalexinas contra ação de patógenos (TAIZ et al., 2017). O presente estudo teve como objetivo identificar o efeito do ácido salicílico na pré-ativação do sistema de defesa de plantas de *Eucalyptus urograndis* submetidas ao déficit hídrico.

Material e Métodos

REALIZAÇÃO

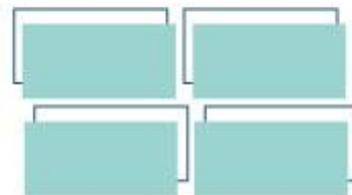
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



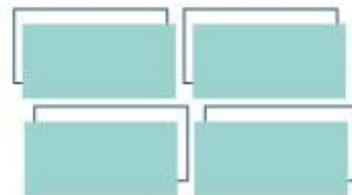
O trabalho foi conduzido em casa de vegetação coberta com plástico transparente e laterais em sombrite com interceptação de 50% da radiação solar, localizada na Universidade Estadual de Goiás, unidade de Ipameri (Lat. 17° 42' 59,12 S, Long. 48°08'40,49"W, Alt. 773 m), Ipameri, GO. Essa região possui clima tropical com inverno seco e verão úmido (Aw) de acordo com a classificação de Köppen e temperatura média de 20 °C (ALVARES et al., 2013).

As mudas de *Eucalyptus urograndis* (híbrido *E. urophylla* x *E. grandis*) com 100 dias de idade em adequado estado de crescimento e sanidade oriundas de viveiro de produção de mudas, foram transplantadas em vasos de oito litros contendo uma mistura de solo, areia e esterco na proporção de 3:1:1, respectivamente. A análise química da mistura revelou os seguintes valores: pH(CaCl₂) 5.4; 16 g dm⁻³ de matéria orgânica; 68 mg dm⁻³ de P; 6.81 mmolc dm⁻³ de K (Mehlich-1); 22 mmolc dm⁻³ (Tampão SMP) de H + Al; 31 mmolc dm⁻³ de Ca; 15 mmolc dm⁻³ de Mg; 53 mmolc dm⁻³ de SB; 75 mmolc dm⁻³ de CTC; e 71% de saturação por bases.

O experimento foi montado seguindo o delineamento inteiramente casualizado com seis concentrações de ácido salicílico: 0,0 mM L⁻¹, 0,05 mM L⁻¹, 0,1 mM L⁻¹, 0,2 mM L⁻¹, 0,4 mM L⁻¹ e 0,8 mM L⁻¹. As plantas foram inicialmente irrigadas com volume de água correspondente a 100% da evapotranspiração até os 139 dias de idades, no entanto, aos 140 dias as plantas de todos os tratamentos passaram a ser irrigadas com suprimento hídrico referente a 50% da evapotranspiração.

O ácido salicílico foi fornecido em volume de 30 ml/planta/aplicação com adição de tween 0,05% aos 120, 150 e 180 dias de idade e aplicação com válvula dosadora em pulverizador manual para o máximo de uniformidade. Aos 60 dias após implantação dos tratamentos as variáveis foram analisadas. Foram avaliadas as variáveis de crescimento como a altura de planta, o diâmetro do caule, número de folhas, área foliar e comprimento da raiz, biomassa total e as razões de massa foliar, caulinar e radicular. Também foi determinado o conteúdo de clorofila a (Cl a), clorofila b (Cl b) e carotenoides totais (Car) seguindo a equação proposta por Wellburn, (1994).

REALIZAÇÃO



A análise de fluorescência da clorofila *a* foi realizada utilizando fluorômetro portátil JUNIOR-PAM (Walz, Germany). Foi mensurado o teor relativo de água na folha calculado seguindo a equação: $(\text{Massa fresca} - \text{Massa Seca}) / (\text{Massa Túrgida} - \text{Massa Seca})$ e a transpiração diária total da planta foi mensurada pela diferença de peso dos vasos em 24 horas.

As variáveis foram submetidas à análise de regressão utilizando o software SigmaPlot10 (SYSSTAT, 2006). A análise multivariada foi feita por meio da regressão múltipla utilizando a seleção do modelo *forward stepwise* (SOKAL e ROLF, 1995) e o software STATISTICA (STATSOFT, 2007).

Resultados e Discussão

Os dados referentes à altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz são mostrados na tabela 1. Os valores referentes a biomassa total, ao teor relativo de água, transpiração e clorofilas totais, eficiência de captura da energia de excitação pelos centros de reação abertos do PSII e fração da energia absorvida pelo complexo antena associado ao PSII que não é utilizada na fotoquímica nem dissipada termicamente (P_e) razões de massa radicular e caulinar são mostrados nas tabelas 2 e 3. Na tabela 4 são mostrados os dados de razões de massa foliar, coeficiente de extinção fotoquímica, rendimento quântico do transporte de elétrons através do PSII e coeficiente de extinção não-fotoquímica.

A análise dos dados demonstra que o ácido salicílico pouco interferiu no crescimento e praticamente não promoveu alterações morfofisiológicas em plantas de *Eucalyptus urograndis* sob déficit hídrico. As tabelas abaixo demonstram que 100% das variáveis não se ajustaram a nenhum modelo de regressão pela ausência de variação significativa. A ausência de alterações significativas de variáveis importantes no crescimento como a biomassa que segundo Smallman et al. (2017) é crucial para

REALIZAÇÃO

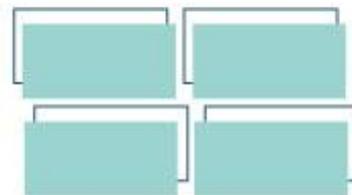
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



o vigor da planta praticamente sacramenta a ausência de efeito do ácido salicílico no desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto sob déficit hídrico. A pré-ativação (priming) de mecanismos de tolerância a partir da ação do ácido salicílico como elicitor demonstrada em estudos com espécies vegetais (DUARTE et al., 2018; LAMKE et al., 2017), não foi identificada no presente estudo.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e regressão para altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz de *Eucalyptus urograndis* sob diferentes concentrações do ácido salicílico e déficit hídrico.

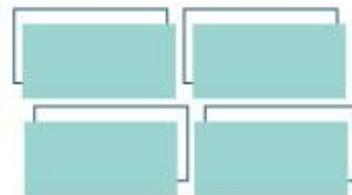
Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Nº de Folhas	C. Raiz
Doses	5	43,47 ^{ns}	0,81 ^{ns}	148,60 ^{ns}	4.04 ^{**}
Resíduos	23	34,51	0,78	130,03	4.04
CV (%)		9,56	12,46	18,18	12.78 %
Tratamentos		Médias			
0		61,6(100%)	7,07(100%)	62,0(100%)	17,8(100%)
0,05		59,0(96%)	7,20(101%)	67,8(109%)	17,7(99%)
0,1		62,4(101%)	6,86(97%)	65,8(106%)	16,0(90%)
0,2		57,6(94%)	7,87(111%)	63,0(101%)	14,9(84%)
0,4		62,6(102%)	6,73(95%)	64,4(103%)	14,1(79%)
0,8		66,5(108%)	6,95(98%)	51,0(82%)	14,3(80%)
Linear		ns	ns	ns	ns
Quadrática		ns	ns	ns	ns

*significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; ns= não significativo pelo teste F.

Tabela 2. Resumo da análise de variância e regressão para biomassa total, teor relativo de água (TRA), transpiração (*E*) e clorofilas totais *CI (a + b)* de *Eucalyptus urograndis* sob diferentes concentrações do ácido salicílico e déficit hídrico.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Biomassa (cm)	TRA	<i>E</i>	<i>CI (a+b)</i>
Doses	5	3,60 ^{ns}	525,2 ^{ns}	3242,1 ^{ns}	0,88 ^{ns}
Resíduos	23	12,05	419,0	3556,1	0,43
CV (%)		18,21	34,17	48,33	27,49
Tratamentos		Médias			
0		19,6(100%)	72,7(100%)	146,0(100%)	2,0(100%)
0,05		19,7(100%)	43,4(60%)	126,0(86%)	3,1(155%)

REALIZAÇÃO



0,1	19,8(101%)	61,6(85%)	124,0(85%)	2,0(100%)
0,2	18,2(92%)	57,0(78%)	150,0(102%)	2,6(130%)
0,4	18,1(92%)	57,1(79%)	108,0(74%)	2,4(120%)
0,8	17,7(90%)	69,4(95%)	76,3(52%)	1,9(95%)
Linear	ns	ns	ns	ns
Quadrática	ns	ns	ns	ns

*significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; ns= não significativo pelo teste F.

Tabela 3. Resumo da análise de variância e regressão para eficiência de captura da energia de excitação pelos centros de reação abertos do PSII (Fv'/Fm') e fração da energia absorvida pelo complexo antena associado ao PSII que não é utilizada na fotoquímica nem dissipada termicamente (Pe) razões de massa radicular (RMR) e caulinar (RMC) de *Eucalyptus urograndis* sob diferentes concentrações do ácido salicílico e déficit hídrico.

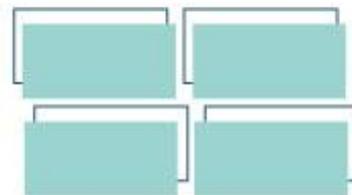
Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Fv'/Fm'	Pe	RMR	RMC
Doses	5	0,003 ^{ns}	0,005 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,001 ^{ns}
Resíduos	23	0,002	0,002	0,001	0,001
CV (%)		6,05	23,93	17,36	14,27
Tratamentos		Médias			
0		0,76(100%)	0,17(100%)	0,24(100%)	0,26(100%)
0,05		0,79(104%)	0,19(112%)	0,26(88%)	0,26(100%)
0,1		0,82(108%)	0,24(141%)	0,23(95%)	0,24(92%)
0,2		0,77(101%)	0,23(135%)	0,21(87%)	0,25(96%)
0,4		0,76(100%)	0,20(118%)	0,20(83%)	0,25(96%)
0,8		0,75(99%)	0,15(88%)	0,21(87%)	0,29(111%)
Linear		ns	ns	ns	ns
Quadrática		ns	ns	ns	ns

*significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; ns= não significativo pelo teste F.

Tabela 4. Resumo da análise de variância e regressão para razão de massa foliar (RMF), coeficiente de extinção fotoquímica (qP), rendimento quântico do transporte de elétrons através do PSII (ϕ_{FSII}) e coeficiente de extinção não-fotoquímica (NPQ) de *Eucalyptus urograndis* sob diferentes concentrações do ácido salicílico e déficit hídrico.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		RMF	qP	ϕ_{FSII}	NPQ
Doses	5	0,003 ^{ns}	0,006 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,0001 ^{ns}

REALIZAÇÃO



Resíduos	23	0,002	0,003	0,002	0,0007
CV (%)		9,19	7,96	9,45	84,01
Tratamentos		Médias			
0		0,50(100%)	0,77(100%)	0,58(100%)	0,034(100%)
0,05		0,48(96%)	0,76(101%)	0,60(103%)	0,029(85%)
0,1		0,53(106%)	0,71(92%)	0,58(100%)	0,034(100%)
0,2		0,54(108%)	0,71(92%)	0,54(93%)	0,035(103%)
0,4		0,55(110%)	0,76(101%)	0,56(97%)	0,030(88%)
0,8		0,50(100%)	0,80(105%)	0,60(103%)	0,020(59%)
Linear		ns	ns	ns	ns
Quadrática		ns	ns	ns	ns

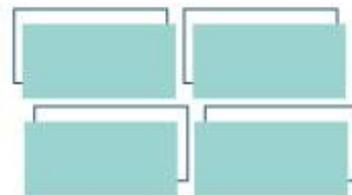
*significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; ns= não significativo pelo teste F.

A análise de regressão múltipla mostrada na tabela 5 representa a variação de 51% da biomassa de plantas de *Eucalyptus urograndis* sob diferentes concentrações do ácido salicílico e déficit hídrico. A tabela indica que a razão de massa caulinar é a variável de maior importância para a biomassa total de plantas de eucalipto e, nas condições de ausência de significância quanto ao uso de ácido salicílico demonstra que este regulador vegetal pouco interfere no crescimento de plantas de eucalipto.

Tabela 5. Resumo da análise de regressão múltipla para avaliar o efeito das variáveis sobre a biomassa de *Eucalyptus urograndis* sob diferentes concentrações do ácido salicílico e déficit hídrico.

	R ² = 0,51		F (03,26) =11,3		p<0,0000	
Biomass	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t (26)	p-level
Intercept			20.027	5.488	3.649	0.0012
Altura	-0.727	0.135	-63.497	11.818	-5.373	00000
RMC	0.392	0.136	0.201	0.07	2.879	0.0079
RMR	0.185	0.132	13.554	9.681	1.4	0.1733

A análise de componentes principais representa 74,1% da variação dos dados e indica que as plantas submetidas a altas concentrações de ácido salicílico apresentam valores indesejáveis como menor altura e menor investimento em massa



radicular, enquanto a testemunha apresenta valores mais desejáveis e sob baixo nível de hormônio as plantas apresentaram valores intermediários.

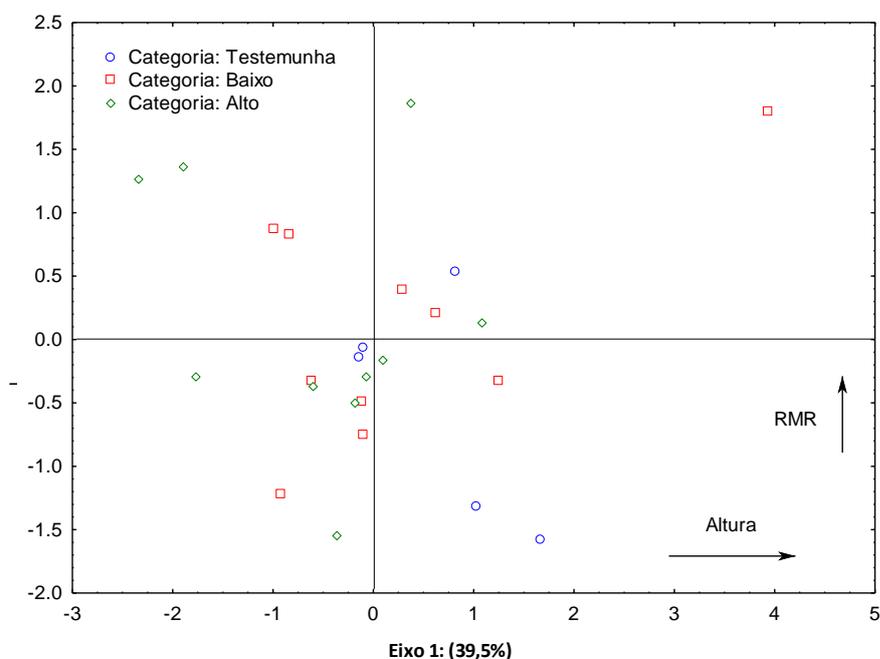
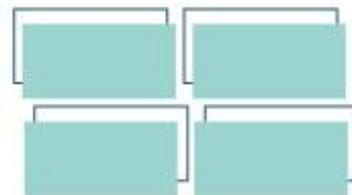


Figura 1. Análise de componentes principais para variáveis avaliadas em plantas de *Eucalyptus urograndis* sob diferentes concentrações do ácido salicílico e déficit hídrico e separadas em três categorias: testemunha, baixo nível de hormônio e alto nível de hormônio. RMR = razão de massa radicular.

Considerações Finais

O ácido salicílico não ativou os mecanismos de defesa de plantas de *Eucalyptus urograndis* sob déficit hídrico a ponto de manter o crescimento estável. Dessa forma, a hipótese de ação do regulador vegetal como elicitador não foi comprovada no presente estudo, no entanto, por se tratar de um tema inovador e carente de informações esclarecedoras, registramos necessidade de pesquisas futuras com concentrações variadas e diferentes das utilizadas na mesma e outras espécies de plantas.

REALIZAÇÃO



Agradecimentos

A pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação da UEG pela bolsa PBIT.

Referências

- ACUÑA, E.; RUBILAR, R.; CANCINO, J.; ALBAUGH, T. J.; MAIER, C. A. Economic assessment of *Eucalyptus globulus* short rotation energy crops under contrasting silvicultural intensities on marginal agricultural land. **Land Use Policy**, v. 76, p. 329-337, 2018.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. 1998. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: **FAO**, 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- BINKLEY D.; CAMPO, O. C.; ALVARES, C.; CARNEIRO, R. L.; CEGATTA, I.; STAPE, J. L. THE interactions of climate, spacing and genetics on clonal *Eucalyptus* plantations across Brazil and Uruguay. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 405, p. 271–283, 2017.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Informativo Setor Florestal**, nº 197, Piracicaba, SP. Disponível em www.cepea.esalq.usp.br. Acesso em: 10 out. 2018.
- DUARTE, R. P.; REZENDE, R. K. S.; PINTO, F.; JESUS, M. V.; DA SILVA JUNIOR, I. R.; SCOTON, A. M. *In Vitro* Priming of Sugarcane Varieties (RB966928 and RB867515). **American Journal of Plant Sciences**, v. 9, p. 763-774, 2018.
- LÄMKE, J.; BÄURLE, J. Epigenetic and chromatin-based mechanisms in environmental stress adaptation and stress memory in plants. **Genome Biology**, v. 18, n. 124, p. 1-11, 2017.
- MATOS, F. S.; FREITAS, I. S. F.; DE SOUZA, B. R.; LOPES, V. A.; ROSA, V. R. Crescimento de plantas de *tectona grandis* sob restrição hídrica. **Revista Agrarian**, v. 11, n. 39, p. 14-21, 2018.
- MAZZUCHELLI, E. H. L.; SOUZA, G. M.; PACHECO, A. C.; Rustificação de mudas de eucalipto via aplicação de ácido salicílico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 4, p. 443-450, 2014.
- SAMOTA, M. K.; SASI, M.; SINGH, A. Impact of Seed Priming on Proline Content and Antioxidant Enzymes to Mitigate Drought Stress in Rice Genotype. **International**

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

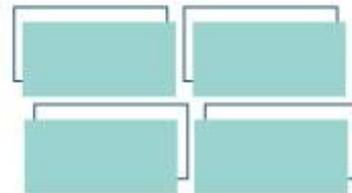
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, v. 6, n. 5, p. 2459-2466, 2017.

SMALLMAN, T. L.; EXBRAYAT, J. F.; MENCUCCINI, M.; BLOOM, A. A.; WILLIAMS, M. Assimilation of repeated woody biomass observations constrains decadal ecosystem carbon cycle uncertainty in aggrading forests. **Journal of Geophysical Research: Biogeosciences**, v. 122, n. 3, p. 528-545, 2017.

SMITH, M. Report on the expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements. **Rome FAO**. 45p. 1991.

SOKAL, R. R.; ROLF, F. J. Biometry. Third edition. W. H. Freeman, New York, 1995.

SYSTAT SOFTWARE. SigmaPlot for windows. Version 10.0. San Jose: **Systat Software**, 2006.

STATSOFT, INC. **Statistica** (data analysis software system). version 7. 2007. Disponível em: < <http://www.statsoft.com/Products/STATISTICA-Features>> acesso em 17 jun. 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia vegetal. 6 ed. Porto Alegre: **ArtMed**, 2017. 858p.

WELLBURN, A. R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. **Journal of Plant Physiology**, v. 144, n. 3, p. 307-313, 1994.

REALIZAÇÃO

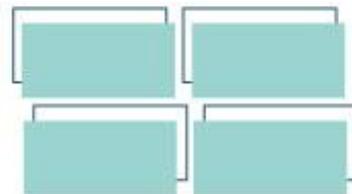
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



EFEITOS DO TRATAMENTO COM O EXTRATO SECO DAS FOLHAS DE *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) SOBRE A TOXICIDADE MATERNA

Beatriz Kisa Suzuki^{1*} (IC), Ana Laura Resende Ramos¹ (IC), Matheus Vinicius Mendes Pereira¹ (IC), Érica Beatriz Viveiros da Luz Santos¹ (IC), Grazielle Alícia Batista Caixeta¹ (IC), Diego dos Santos Reis¹ (IC), Micaelle Cristina de Oliveira¹ (IC), Wilson de Melo Cruvinel² (PQ), Joelma Abadia Marciano de Paula³ (PQ), Vanessa Cristiane Santana Amaral (PQ)^{1,3}

¹ Laboratório de Farmacologia e Toxicologia de Produtos Naturais e Sintéticos. Universidade Estadual de Goiás (UEG). Câmpus Central: Anápolis - GO.

² Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas - EFMB. Goiânia-GO.

³ Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde. Universidade Estadual de Goiás (UEG). Câmpus Central: Anápolis - GO.

E-mail: biaksuzuki@gmail.com

Eugenia uniflora L. (Myrtaceae), conhecida popularmente como pitangueira, é utilizada na medicina popular como hipotensora, diurética, antidiarreica, anti-inflamatória, hipoglicemiante e antimicrobiana. Existem poucas evidências científicas sobre a segurança do uso desta espécie durante a gestação. Assim, este estudo avaliou os possíveis efeitos tóxicos do tratamento com o extrato seco das folhas de *E. uniflora* sobre os parâmetros de toxicidade materna em ratas Wistar. Todos os procedimentos experimentais realizados foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UEG (nº 004/2018). Ratas Wistar prenhes (n=7/grupo) foram tratadas por via oral com o veículo ou com as doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg do extrato seco das folhas de *E. uniflora* durante a gestação. Foram registrados diariamente o ganho de massa corporal, o consumo de ração e água das progenitoras. Os resultados parciais não mostraram diferença significativa entre os grupos em relação aos parâmetros analisados, o que sugere baixa toxicidade materna do extrato seco nas doses avaliadas.

Palavras-chave: Ganho de massa corporal. Gestação. Pitangueira. Segurança do uso.

Introdução

A *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) é uma espécie originária do Brasil e é comumente conhecida como pitangueira. É uma planta bastante adaptada a

REALIZAÇÃO

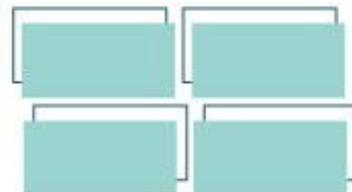
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



diferentes condições climáticas e de solo, crescendo em várias regiões subtropicais e tropicais (BICAS *et al.*, 2011; SILVA, 2006). As suas folhas são popularmente utilizadas como decoctos ou em infusões no tratamento de diabetes, gota, gripe (NETO *et al.*, 2014), hipertensão, reumatismo e na redução de gengivite em crianças (JOVITO *et al.*, 2016). Além disso, alguns estudos mostraram que extratos das folhas possuem atividade antimicrobiana (HOLETZ *et al.*, 2002), antifúngica (SOUZA *et al.*, 2002), diurética, antidiarreica e antitérmica (GRANDI, 2014).

Embora a toxicidade aguda de alguns tipos de extratos das folhas de *Eugenia uniflora* já tenha sido avaliada (AURICCHIO *et al.*, 2007; ÁVILA *et al.*, 1986; CUNHA *et al.*, 2016; LORA, 2007; SCHMEDA-HIRSCHMANN *et al.*, 1987), não há estudos sobre a segurança do uso desta espécie vegetal durante a gestação. Assim, este estudo avaliou os possíveis efeitos do tratamento com o extrato seco das folhas de *E. uniflora* sobre os parâmetros de toxicidade materna.

Material e Métodos

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UEG em 20 de agosto de 2018, sob o nº 004/2018.

Animais

Foram utilizados ratos machos e fêmeas da linhagem Wistar, adultos, virgens, sexualmente maduros provenientes do Biotério do Laboratório de Farmacologia e Toxicologia de Produtos Naturais e Sintéticos da UEG. Durante todo o experimento os animais permaneceram em sala com temperatura e umidade controladas, em ciclo claro/escuro de 12 horas (luzes acesas das 7:00 às 19 horas) e foram alimentados com água e ração *ad libitum*.

REALIZAÇÃO

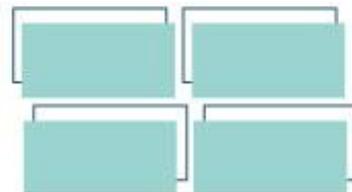
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Protocolo experimental

A avaliação da toxicidade materna do extrato seco de *Eugenia uniflora* foi realizada por meio do protocolo nº 421 da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2016).

Na fase do pró-estro as fêmeas foram colocadas em caixas na presença de machos (1:1) para acasalamento. No dia seguinte, a identificação de espermatozoides no lavado vaginal foi utilizada como indicativo do dia gestacional zero (DG 0). As ratas prenhes foram distribuídas em quatro grupos: um controle, que recebeu apenas o veículo utilizado na dissolução do extrato seco de *E. uniflora* e, três grupos experimentais, que foram constituídos por ratas tratadas com as doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg do extrato. O tratamento foi realizado do DG 0 ao DG 20 por via oral (gavagem). Durante toda a gestação as fêmeas foram mantidas individualmente em caixa de polietileno e foram monitoradas diariamente quanto ao ganho de massa corporal, consumo de ração e água.

Resultados e Discussão

Os resultados parciais não apontaram diferença significativa no ganho de massa corporal ($F_{3,24} = 1,04$; $p=0,40$), consumo de ração ($F_{3,24} = 0,98$; $p=0,42$) e água ($F_{3,24} = 0,07$; $p=0,98$) de fêmeas tratadas com o extrato seco das folhas de *E. uniflora* ou veículo.

Considerações Finais

Os resultados sugerem que o extrato seco das folhas de *E. uniflora* nas doses de 300, 600 e 1200 mg/kg apresenta baixa toxicidade materna.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UEG (BIC/UEG). À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG).

REALIZAÇÃO

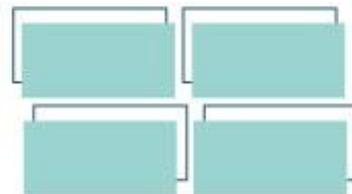
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Referências

AURICCHIO, M. T. *et al.* Atividades antimicrobiana e antioxidante e toxicidade de *Eugenia uniflora*. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 26, n. 1, p. 76-81, 2007.

ÁVILA, D. R. *et al.* Dosis letal media y alteraciones ultraestructurales hepáticas inducidas por *Eugenia uniflora*, n.v. “Nangapiry”. **Anales de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción**, n. 1-2, p.167-174, 1986.

BICAS, J. L. *et al.* Volatile constituents of exotic fruits from Brazil. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1843–1855, 2011.

CUNHA, F. A.B. *et al.* Cytotoxic and antioxidative potentials of ethanolic extract of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) leaves on human blood cells. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 84, p. 614-621, 2016.

GRANDI, T. S. M. **Tratado das Plantas Medicinais**: mineiras, nativas e cultivadas. 1 ed. Belo Horizonte: Adaequatio Estúdio, 2014.

HOLETZ, F. B. *et al.* Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for treatment of infectious diseases. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 7, p.1027-1031, 2002.

JOVITO, V. C. *et al.* *Eugenia uniflora* dentifrice for treating gingivitis in children: antibacterial assay and randomized clinical trial. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 4, p. 387–392, 2016.

LORA, J. **Avaliação da toxicidade aguda do extrato hidroalcoólico de folhas de *Eugenia uniflora* L. (MYRTACEAE)**. 2007. 59 f. Tese de Doutorado. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense para obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2007.

REALIZAÇÃO

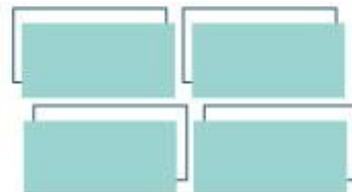
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



NETO, F. R. G. *et al.* Estudo etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 4, p. 856-865, 2014.

OECD's - Guideline for the Testing of Chemicals – nº 421: “**Reproduction/Developmental Toxicity Screening Test**”. (Adopted: 29th July 2016). Disponível em: < <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264264380en.pdf?expires=1522797677&id=id&accname=guest&checksum=3FD13969A2F3DD5CF0D2D22D7B57B0F7>>. Acesso em: 4 mar. 2020.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. *et al.* Preliminary pharmacological studies on *Eugenia uniflora* leaves: xanthine oxidase inhibitory activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 21, n. 2, p. 183-186, 1987.

SILVA, S. M. Pitanga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p. 1, 2006.

SOUZA, L. K. H. *et al.* Antifungal properties of Brazilian cerrado plants. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33, n. 3, p. 247-249, 2002.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



EMPREGO DE UM SISTEMA EM FLUXO CONTÍNUO PARA AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DAS FRAÇÕES DE AMOSTRAS DE PLANTAS MEDICINAIS

Maria Karollayne Ferreira de Oliveria* (IC) , Jonas Alves Vieira(PQ).

*karollayne77morpheu@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás – Campus Henrique Santillo. Br 153 Quadra Área Km 99 Zona Rural, Anápolis - GO, 75132-903.

A *Cyperus rotundus*, é uma planta considerada daninha, cujos rizomas terminam em tubérculos ovalados e negros. Com grande potencial medicinal, seus rizomas vêm apresentando diversas atividades farmacológicas como: adstringente, diaforético, diurético, aromático, emenagogo, sedativo, vermífugo, tônico e antibacteriano. Foi usado um sistema de análise por injeção em fluxo contínuo, com detecção espectrofotométrica, para realizar avaliação biológica nas frações semi-purificadas dos rizomas da planta tiririca, inoculando-as com a bactéria *Escherichia Coli*. A referida amostra inicialmente foi submetida a tratamentos prévios tais como: maceração com o etanol, e posteriormente a evaporação do solvente à pressão reduzida, conduzindo ao extrato bruto etanólico (E.B.E), sendo este submetido ao processo de fracionamento, resultando na obtenção das frações semi-purificadas dos rizomas. Para a realização dos ensaios biológicos, preparou-se as soluções conforme a seguinte descrição o branco, a referência, DMSO, fração aquosa 2600 mgL⁻¹ e diclorometano 2800 mgL⁻¹, as leituras foram realizadas em intervalos de 30 min durante 5 horas. Os resultados demonstraram que o extrato da planta dos rizomas possui uma leve ação antimicrobiana sobre o inóculo. Foi possível concluir que ambas frações apresentaram favoráveis a atividade biológica frente a *Escherichia Coli*.

Palavras-chave: Tiririca. *Escherichia coli*. Sistema de injeção em fluxo. Amostra.

Introdução

A família *Cyperaceae juss* é constituída por mais de 5000 espécies que são distribuídas em 104 gêneros. Apesar do fato de que as espécies constituintes desta família usualmente são associadas a ambientes alagadiços, como por exemplo as margens de rios, estas também ocorrem em locais mais drenados, como topos de morro. No Brasil existem entre 600 a 700 espécies desta família, sendo uma destas a *Cyperus rotundus Linn* (TREVISAN e BOLDRINI,2008).

REALIZAÇÃO



Cyperus rotundus Linn, popularmente conhecida no Brasil como tiririca é uma planta daninha, que consegue se multiplicar por meio de sementes e também através de seus bulbos, rizomas subterrâneos e tubérculos. Esta planta é conhecida mundialmente por conta de seu difícil controle já que é tida como uma planta invasora (SOUZA et al., 2011). É caracterizada como monocotiledônea perene, possuindo uma grande amplitude ecológica, esta espécie é favorecida por altos níveis de teor de fósforo no solo e pela alta intensidade luminosa. Seus tubérculos e bulbos subterrâneos são seus principais órgãos de armazenamento de reservas e também de propagação da espécie (SANTOS, 2014).

A *Escherichia coli* é a espécie mais pesquisada da família das Enterobacteriaceae, pois apresenta uma grande relevância para a saúde pública. *E. coli* é uma bactéria gram-negativa que é encontrada no trato intestinal de animais homeotérmicos, ou seja, animais que possuem sangue quente, como por exemplo o ser humano. É considerada comensal já que habita o intestino sem causar doenças (DRUMOND et al., 2017).

O sistema de injeção em fluxo é tido como procedimento analítico no qual uma amostra é injetada em uma solução transportadora que tem a função de leva-la em direção a um detector, sendo que durante o percurso pode-se passar por etapas de separação, concentração ou estar suscetível a reações químicas, o processo é rápido e de menor custo (B.F. Reis et al., 1989).

Este trabalho teve como principal objetivo, realizar a avaliação biológica em duas frações de amostra dos rizomas da planta medicinal tiririca, sendo estas as frações aquosa e a de diclorometano. Os estudos foram realizados inoculando-se as soluções das referidas frações com a bactéria *Escherichia coli*, cuja a avaliação foi monitorada ao longo do tempo, empregando-se um sistema de análise por injeção em fluxo contínuo, com detecção espectrofotométrica.

Material e Métodos

REALIZAÇÃO

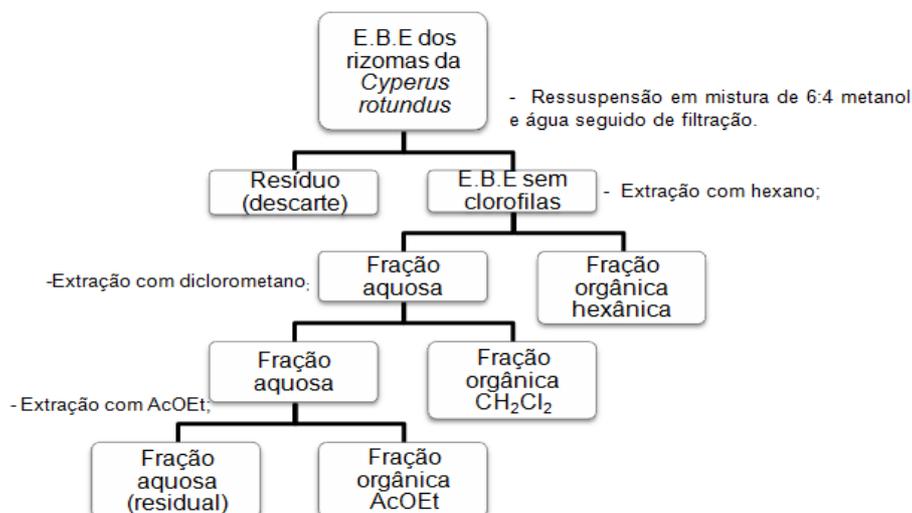
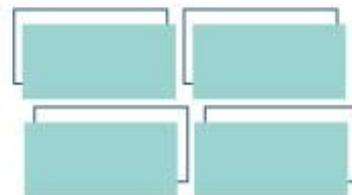


A espécie *Cyperus rotundus* foi coletada e identificada sob orientação de um botânico. Em seguida, passou por um processo de pré-tratamento, que consistiu na lavagem com sanitizante, secagem na estufa em temperatura adequada, separação entre os constituintes da planta: as folhas e raízes e rizomas, e por último na moagem da planta, obtendo assim a droga vegetal com qual será aplicada. A droga vegetal foi submetida a extração do tipo maceração, utilizando etanol como veículo extrator, sob refluxo, ao abrigo da luz, com renovação do solvente e agitação manual. A fase extraída foi filtrada, e por meio de um evaporador rotativo foi realizada a evaporação do etanol, que resultou na obtenção do extrato bruto etanólico (E.B.E.). Esse extrato foi submetido a testes de toxicidade, utilizando a bactéria *Escherichia coli* como organismo teste (CAMPOS,2018). Em seguida o E.B.E foi submetido a uma etapa de eliminação de clorofilas, bem como ao processo de fracionamento, empregando-se a técnica de partição usando solventes com polaridade crescente, que resultou na obtenção das frações semi purificadas, livres de clorofilas.

Fracionamento do extrato bruto etanólico

Com o extrato bruto etanólico obtido foi realizado o fracionamento com solventes de polaridades de ordem crescente, cujo objetivo foi separar os constituintes do EBE, como metabólitos secundários que possuem afinidade com determinados solventes. O fracionamento foi executado conforme a figura 1, resultando em quatro frações: hexânica, diclorometânica, de acetato de etila e a aquosa. Assim, compostos mais apolares ficaram na fase hexânica, os intermediários na fase diclorometânica, os de polaridade ligeiramente maior, na fase de acetato de etila e os mais polares na fase aquosa.

Figura 1- Fluxograma esquemático do fracionamento da *Cyperus rotundus* [(SILVA,2017)].



Meio de cultura

Para a avaliação biológica nas amostras monitorando-se o desenvolvimento ou inibição da bactéria *E. coli*. Os testes foram realizados usando um meio de cultura líquido denominado de meio mínimo, que foi preparado conforme descrito a seguir: Pesou-se cuidadosamente 3,5 g de K_2HPO_4 , 1,5 g de KH_2PO_4 , 0,5 g de $(NH_4)_2SO_4$, 0,05 g de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ e 0,25 g de citrato de sódio. Estes reagentes foram solubilizados e a solução resultante foi diluída com água deionizada a 500 mL em um balão volumétrico, cujo o pH ajustado para 7,15. Após este procedimento essa solução seguiu para o processo de esterilização por aquecimento, sendo mantida em ebulição por alguns minutos, no período de resfriamento à temperatura de $70^\circ C$, foi concluída sua composição, adicionando-se 10 g de glicose.

Preparo de soluções

Na avaliação da atividade biológica das frações diclorometânica e hexânica das raízes da *Cyperus rotundus*, as soluções foram preparadas pesando-se 140 mg e 110 mg de cada fração respectivamente. Após a pesagem, preparou-se as soluções solubilizando as respectivas massas em 4 mL de Dimetilsulfóxido, em seguida transferiu-se quantitativamente para balões de 50 mL, que foram completados com água deionizada, obtendo-se assim soluções das referidas amostras com

REALIZAÇÃO



concentração de 2800 mg da fração diclorometânica e 2600 mg da fração aquosa, ambas com 8% do solvente DMSO. Preparou-se também uma solução de DMSO na concentração de 8 %, ou seja mesma concentração existente nas soluções das amostras, para ser utilizada paralelamente as análises das amostras com o intuito de verificar se esse solvente nesta concentração interfere ou não no desenvolvimento da *E. coli*.

Foram preparadas alíquotas para leitura das soluções das frações aquosa e diclorometânica da raiz da tiririca, de referência, de DMSO e em branco, para a realização de ensaio biológico nas amostras, conforme procedimento descrito no Quadro x.

Quadro x – Preparação das soluções de leituras (alíquotas) para a realização dos ensaios biológicos nas amostras, empregando o sistema de análise em fluxo contínuo.

Soluções	Meio de Cultura (mínimo)	Suspensão de <i>E. coli</i>	Água	Solução Aquosa c/ DMSO 8%	solução Diclorometânica c/ DMSO 8%	Solução DMSO 8%	Volume final
Branco	30 mL						30 mL
DMSO	28,4 mL	0,5 mL				1,1 mL	30 mL
Referência	28,4 mL	0,5 mL	1,1 mL				30 mL
Amostra 1	28,4 mL	0,5 mL		1,2 mL	1,2 mL		30 mL
Amostra 2	28,3 mL	0,5 mL		1,1 mL			30 mL

Descrições das soluções do Quadro x:

- a solução em branco, constituída somente do meio de cultura, foi usada para certificar que o meio de cultura usado nas análises encontrava-se isento de contaminação por possíveis microrganismos;
- solução 0,293 % em DMSO, teve como objetivo verificar sua possível interferência no desenvolvimento da bactéria *E. coli*. A utilização dessa solução fez-se necessário, uma vez que as amostras foram solubilizadas com este solvente e, as soluções de



leitura das mesmas (30 mL, Quadro x), resultou numa concentração final de 0,293 % em DMSO;

- a solução de referência, foi usada como meio de comparação referente ao desenvolvimento da bactéria nas soluções das amostras em análise, para verificar a presença de substâncias prejudiciais ou benéficas à bactéria. Sendo que, as prejudiciais podem inibir o crescimento populacional da *E. coli*, enquanto as benéficas podem favorecer o desenvolvimento das mesmas, podendo apresentar um desenvolvimento semelhante ou até mesmo maior do que na solução de referência.

Logo após a preparação das soluções de leituras, fez-se as primeiras leituras no sistema em fluxo usando detecção espectrofotométrica em 445 nm, em seguida transferiu-se as mesmas para um banho-maria, onde foram mantidas a 37° C, para favorecer o desenvolvimento da bactéria *E. coli*. Na sequência as leituras foram repetidas a cada 30 min, durante três horas e trinta e dois minutos. Todas as etapas de leituras foram realizadas em duplicatas, sendo usado o valor médio para avaliação dos resultados.

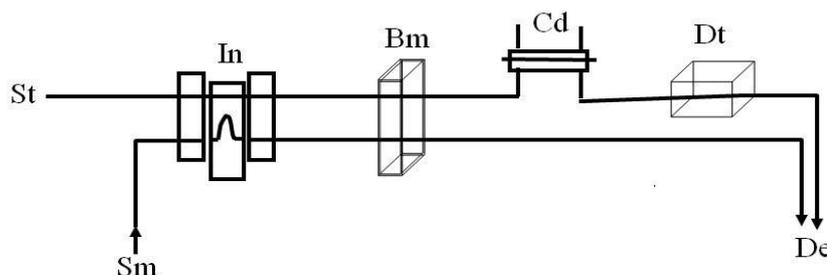
Sistema em fluxo contínuo

O sistema em fluxo proposto foi constituído de um injetor comutador circular construído em placas de acrílico, contendo uma alça de amostragem para delimitação do volume da solução de amostra; tubos *detygon* para promover o bombeamento das soluções; tubos de polietireno de 0,8 mm de diâmetro interno, para inserção e canalizações das soluções de amostra e reagentes no percurso analítico do sistema em fluxo; uma bomba peristáltica (Milan, modelo 204); um espectrofotômetro UV/Vis; uma cubeta de um cm de largura (caminho óptico); uma câmara de separação de gás por difusão gasosa, para a eliminação de CO₂ produzido pelos microrganismos do meio, conforme ilustrado na Figura 2.

REALIZAÇÃO



Figura 2. Módulo de análise do sistema em fluxo idealizado. St = solução transportadora, H_2SO_4 $0,2 \text{ molL}^{-1}$; Sm = solução da amostra; In = injetor proporcional circular; Bm = bomba peristáltica; Dt = detector, espectrofotômetro; De = descarte final dos resíduos da mistura das soluções.



Fonte: Autoria própria.

Descrição do funcionamento do sistema em fluxo.

Conforme representado no módulo de análise da Figura 2, a solução transportadora flui passando pela câmara de difusão gasosa, pelo detector (espectrofotômetro), chegando até o descarte. Pelo canal da solução da amostra, a solução só é injetada no momento da amostragem, a solução é inserida até encher a alça de amostragem acoplada à parte central do injetor rotativo, onde é delimitado um volume conhecido da solução da amostra, em seguida comuta-se o injetor acoplado a alça de amostragem no caminho da solução transportadora, assim, a alíquota da solução da amostra percorre o caminho descrito acima, passando pela cubeta no detector, podendo gerar uma alteração na leitura gerando assim um sinal analítico, proporcional à turbidez da solução propiciada pela proliferação dos microrganismos, nesse caso pela bactéria *E. coli*.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes a avaliação biológica nas frações aquosa e diclorometânica, das amostras dos rizomas (raiz) da tiririca encontram-se representados no gráfico da figuras x1. Essas avaliações foram obtidas por meio da

REALIZAÇÃO

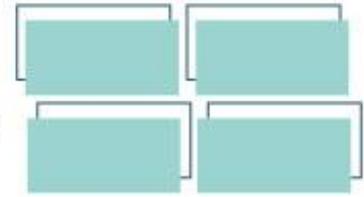
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis

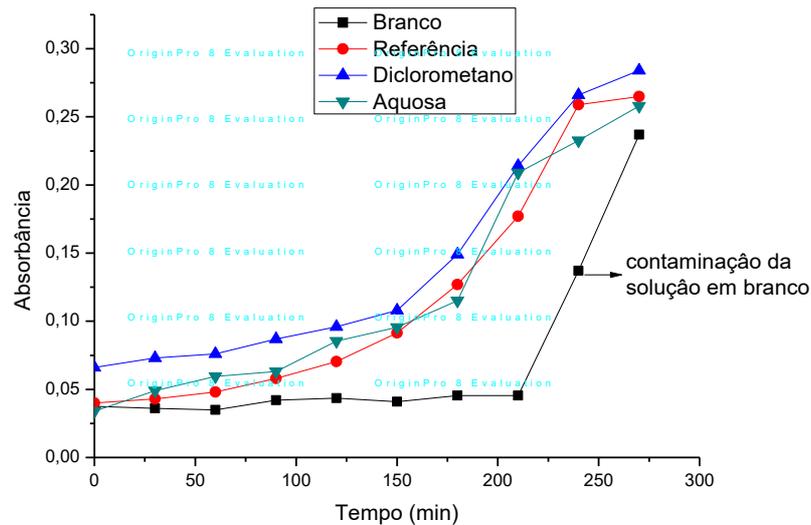


Universidade
Estadual de Goiás



realização das leituras das soluções no sistema em fluxo contínuo representado na Figura 2.

Figura x1 – Resultados da avaliação biológica nas frações diclorometânica e aquosa da amostra dos rizomas (raiz) de tiririca.



Fonte: Autoria própria.

A amostra denominada branco apresentou ao longo da análise um valor de absorbância quase constante como é possível notar no gráfico acima, isto pode ser explicado por conta da presença apenas do meio de cultura nesta solução, ou seja, como não ocorreu a adição da bactéria a mesma não pode se proliferar e mudar significativamente a absorbância. Porém, em determinado ponto no gráfico houve uma inclinação da curva, isto se deve ao fato de que uma possível contaminação ocorreu com o meio de cultura. A solução do branco foi utilizada para a certificação de que o meio de cultura não estava contaminado por microrganismos.

As soluções de referência, diclorometano e aquosa já apresentaram um valor inicial elevado de absorbância, isto pode ser explicado pelo fato de que possivelmente houve uma demora para o início das leituras após a inoculação da bactéria, sendo assim pode ter ocorrido a proliferação da bactéria já na primeira leitura.

REALIZAÇÃO



O gráfico mostra para a solução de referência que o valor da absorvância da mesma aumentou de maneira gradativa ao longo da análise, é possível concluir que a bactéria *E.coli* proliferou gerando uma leitura maior da absorvância no espectrofotômetro. Esta amostra é utilizada para fins de comparação com as soluções das amostras I e II. Com a solução de referência foi possível identificar quais substâncias atrapalharam o crescimento da bactéria e quais foram benéficas para o crescimento da mesma.

Já para a amostra I (aquosa) o gráfico mostrou uma curva ascendente quanto ao valor da absorvância, ou seja, o crescimento bacteriano se deu de forma satisfatória para a leitura espectrofotométrica desta solução (I), isto mostra que a composição da amostra favoreceu a proliferação da *E.coli*. A absorvância máxima apresentou um valor de 0,250 nm.

As leituras realizadas com a amostra II (diclorometano) também obtiveram sucesso quanto a proliferação da *E.coli* pois, o valor da absorvância aumentou consideravelmente ao longo da análise, isto indica que a composição desta solução favoreceu o crescimento destes microrganismos aumentando assim a absorvância no espectrofotômetro.

Considerações Finais

Pode-se concluir que ambas amostras da raiz da *Cyperus rotundus* (diclorometânica e aquosa) apresentaram-se favoráveis a atividade biológica da *E.coli*, sendo que a mesma foi ativada e proliferou ao longo das análises no sistema em fluxo pois, a absorvância do meio apresentou um aumento considerável.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador Dr. Jonas Alves Vieira por todo apoio ao longo desta pesquisa, a Universidade Estadual de Goiás pelo suporte prestado e a minha família pelo suporte de sempre na universidade.

REALIZAÇÃO



Referências

B.F. Reis, M.F. Giné, E.A.M. Kronka, A análise química por injeção em fluxo contínuo, Química Nova 1989, 12 (1), 82.

CAMPOS, Bianca. **Avaliação da atividade biológica da *Cyperus rotundus* frente a bactéria *Escherichia Coli*, utilizando um sistema de análise por injeção em fluxo.** 2018. Iniciação Científica (Graduação) - Universidade Estadual de Goiás, [S.I.], 2018.

DRUMOND, Sheila Neves; SANTIAGO , Aníbal da Fonseca; MOREIRA , Mariana; LANNA , Maria Cecília da Silva; ROESER , Hubert Mathias Peter. **Identificação molecular de *Escherichia coli* diarreio gênica na Bacia Hidrográfica do Rio Xopotó na região do Alto Rio Doce**, [S. I.], p. 580-580, 23 mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v23n3/1809-4457-esa-23-03-579.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2020.

SANTOS, Ana Lúcia Mendes dos. Estudo químico e biológico de *Cyperus rotundus* L. aclimatada no Amazonas. 2014. 157 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

SOUZA, Matheus Fonseca de; PEREIRA ,Eldelon de Oliveira; MARTINS , Madlles Queiroz; COELHO , Ruimário Inácio; JUNIOR , Olavo dos Santos Pereira. **Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese**,[s. I.], 11 mar. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v35n1/v35n1a15.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2020.

TREVISAN, Rafael; DE ABREU FERREIRA, Pedro Maria; BOLDRINI, Ilsi Iob. A família Cyperaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, n. 3, 2008.

REALIZAÇÃO

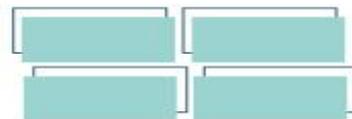
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Estádios fenológicos e doses de boro na cultura da soja

Elissandro Patrick Conceschi Silva ¹*(IC), Pedro Firmino Duarte¹ (IC), Cleiton G. S. Benett¹ (PQ),
Katiane S. S. Benett¹ (PQ)

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Rodovia GO-330, km 241, Anel Viário, CEP: 75780-000, Ipameri, GO.

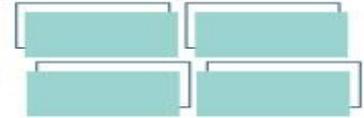
Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de doses de boro em diferentes estádios fenológicos, sobre as características morfológicas e componentes de produção da cultura da soja. O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, arranjos em esquema fatorial 5 x 6, sendo cinco estádios de aplicação do boro estágio V0 (no momento da semeadura); estágio V3 (terceiro nó, segundo trifólio aberto); estágio V6 (sétima folha trifoliolada completamente aberta); estágio V9 (décima folha trifoliolada completamente aberta) e R1 (início do florescimento) e seis doses de boro (0, 1, 2, 3, 4 e 5 kg ha⁻¹), com quatro repetições e aplicadas via solo utilizando como fonte de boro o ácido bórico 17%. Foram realizadas as seguintes avaliações: altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, comprimento de vagem, número de vagem por planta, e produtividade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão. A aplicação de diferentes doses de boro em diferentes estádios fenológicos da cultura da soja não influenciou nas características morfológicas e nos componentes de produção. Estudos com aplicação de doses de boro em estádios fenológicos a partir do florescimento da soja (R1) são necessários.

Palavras-chave: *Glycine Max* L.. micronutrientes. produtividade.

Introdução

Principal oleaginosa produzida e consumida no mundo a soja (*Glycine Max* L.) elevou o Brasil a posição de maior produtor de soja, na última safra 2019/2020, com produção de 124,8 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 36 milhões de hectares. Sendo a região Centro-Oeste responsável por 8% de toda área cultivada (CONAB, 2020).

A soja é uma cultura de grande importância no contexto agrícola mundial, sendo assim, a busca pela maximização de sua produção, nas áreas já cultivadas tem se tornado constante nos dias atuais. Este aumento só é possível devido aos avanços científicos e a disponibilização de novas tecnologias no setor produtivo, como a



aplicação de dose adequada de fertilizantes com macro e micronutrientes (SUZANA et al., 2012).

Elemento essencial ao crescimento das plantas o boro (B) participa de vários processos indispensáveis como: transporte de açúcares, lignificação, estrutura da parede celular, metabolismo de carboidratos, entre outros (MALAVOLTA, 2006). Além disso, o boro interfere na retenção das vagens recém-formadas (canivetes), além de atuar no crescimento do meristema, diferenciação celular e maturação (PRADO, 2008).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de doses de boro em diferentes estádios fenológicos, sobre as características morfológicas e componentes de produção da cultura da soja.

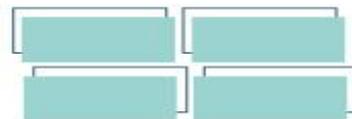
Material e Métodos

O experimento foi realizado em campo na safra 2019/2020 conforme zoneamento agrícola na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, localizada no município de Ipameri-GO, com 17° 43' 04" Sul, 48° 08' 43" Oeste e altitude de 794 m.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger (CARDOSO et al., 2014) é definindo como clima tropical (Aw) constando estação seca no inverno. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2018).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, arranjos em esquema fatorial 5 x 6, sendo cinco estádios fenológicos para aplicação de boro: estágio V0 (no momento da semeadura); estágio V3 (terceiro nó, segundo trifólio aberto); estágio V6 (sétima folha trifoliolada completamente aberta); estágio V9 (décima folha trifoliolada completamente aberta) e R1 (início do florescimento) e seis doses de boro (0, 1, 2, 3, 4 e 5 kg ha⁻¹), com quatro repetições e aplicadas via solo utilizando como fonte de boro o ácido bórico 17%. Cada parcela foi constituída de seis linhas de cinco metros de comprimento com espaçamento de 0,45 m entre si, e 15 plantas por metro linear, perfazendo uma área total de 13,5 m². A área considerada útil será constituída pelas três linhas centrais, desprezando-se 1,0 m em ambas as extremidades de cada linha.

REALIZAÇÃO



Foi utilizado o sistema de plantio direto, sobre palhada de milho. A semente utilizada foi a variedade IPRO M7110. A aplicação de boro foi realizada de forma manual, na linha de plantio e ao lado das plantas de soja e de acordo com os estádios fenológicos da cultura (V0, V3, V6, V9 e R1). Os demais tratos culturais necessários durante a condução dos experimentos foram aplicados de forma mecanizada, utilizando-se pulverizadores tratorizados.

Após o estabelecimento e desenvolvimento da cultura foram realizados as seguintes avaliações: altura de plantas (cm), altura de inserção de primeira vagem (cm), comprimento de vagem (cm), número de vagem por planta e produtividade (kg ha⁻¹).

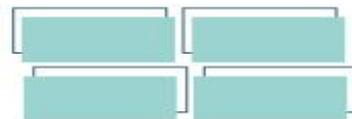
Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para os estádios fenológicos, já para as doses de boro, quando significativo foram realizadas análise de regressão. As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa de análise estatística Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Não foi possível observar diferença significativa para nenhuma das variáveis analisadas, quando se avaliou os estádios fenológicos, as doses de boro e a interação entre estes. Todas as variáveis apresentaram coeficiente de variação (%) baixo, indicando boa precisão experimental e baixa variação dos dados coletados no campo.

Tabela 1. Valores médios de altura de plantas (ALTP), altura de inserção da primeira vagem (IPV), comprimento de vagem (COMPV), número de vagens por planta (NV) e produtividade (PROD) da cultura da soja em função dos estádios de aplicação e doses de boro. Ipameri-GO, 2020.

Estádios	ALTP	IPV	COMPV	NV	PROD
	-----cm-----			---	kg ha ⁻¹
V0	81,07 a	9,90 a	3,98 a	49,24 a	3352 a
V3	80,57 a	10,06 a	3,98 a	45,39 a	3261 a
V6	80,40 a	9,70 a	3,97 a	47,19 a	3206 a
V9	81,79 a	9,64 a	4,01 a	47,12 a	3079 a
R1	78,25 a	9,24 a	3,88 a	46,14 a	3159 a
Doses (kg ha ⁻¹)					



0	80,50	10,33	4,13	47,55	3120
1	79,36	9,62	3,91	49,97	3394
2	81,37	9,97	3,89	44,07	3288
3	77,91	8,97	3,93	44,90	3211
4	83,25	9,65	3,88	48,54	3168
5	80,09	9,72	4,05	47,07	3086
Estádios (A)	0,67 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,53 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,94 ^{ns}
Doses (B)	1,05 ^{ns}	1,13 ^{ns}	1,66 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,97 ^{ns}
A x B	0,65 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,83 ^{ns}	1,41 ^{ns}	0,84 ^{ns}
CV (%)	8,48	16,79	7,65	22,08	14,00

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, para cada fator estudado, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * = Significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} = não significativo

Resultados semelhantes foram observados por Kappes et al. (2008), que ao avaliarem doses e épocas de aplicação de boro na cultura da soja não observaram resultados significativos para altura de inserção de primeira vagem e número de vagens por planta. Estes resultados demonstram que estas variáveis podem não ser influenciadas pela aplicação de boro em diferentes estádios fenológicos, podendo ser determinado pela genética e fatores ambientais (MUSSKOPF e BIER, 2010).

Santos et al. (2019) trabalhando com aplicação foliar de doses de boro na cultura da soja, não observaram incremento na produtividade de grãos, resultados semelhantes aos observados neste trabalho. Apesar destes resultados a aplicação de B na cultura da soja é recomendada por Varanda et al. (2018), porém, estes autores recomendam a aplicação do B a partir do estágio R1, pois este micronutriente é pouco móvel nas plantas e apresenta influência direta no rendimento de grãos. Novos estudos com aplicação de doses de boro em estádios a partir de R1, podem ser recomendados.

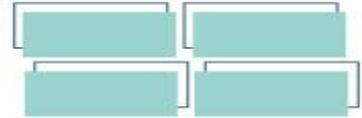
Considerações Finais

A aplicação de diferentes doses de boro em diferentes estádios fenológicos da cultura da soja não influenciou nas características morfológicas e nos componentes de produção. Estudos com aplicação de doses de boro em estádios fenológicos a partir do florescimento da soja (R1) são necessários.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri e ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia (GEPFi). Ao CNPq pelo auxílio financeiro para aquisição de equipamentos, Chamada Universal MCTIC/CNPq n.º 28/2018.

REALIZAÇÃO



Referências

- CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: Grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2020. Brasília: CONAB, v. 7, p. 1-68, 2020.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema brasileiro de classificação dos solos, quinta ed. Brasília, EMBRAPA, 2018. 586 p
- FERREIRA, D. F. Sisvar a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
- KAPPES, C.; GOLO, A. L.; CARVALHO, M. A. C. Doses e épocas de aplicação foliar de boro nas características agronômicas e na qualidade de sementes de soja. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 3, p. 291-297, 2008.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- MUSSKOPF, C.; BIER, V. A. Efeito da aplicação de fertilizante mineral cálcio e boro via foliar na cultura da soja (*Glycine Max*). *Cultivando O Saber*, Cascavel, v. 3, n. 4, p.83-91, 2010.
- PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**: diagnose foliar em grandes cultura. Jaboticabal: Capes/Fundes, 2008. p. p.221-240.
- SANTOS, M.; CERUTTI, P. H.; WILLE, C. L. Adubação foliar com boro em sistema de plantio direto na cultura da soja. *Revista Científica Rural*, v. 21, n. 1, p. 1-12, 2019.
- SUZANA, C. S.; BRUNETTO, A.; MARANGON, D.; TONELLO, A. A.; KULCZYNSKI, S. M. Influência da adubação foliar sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 2385-2392, 2012.
- VARANDA, M. A. F.; CAPONE, A.; MENEGON, M. Z.; ALMEIDA, M. P.; BARROS, H. B. Produtividade de soja submetida a diferentes fontes de boro via foliar em várzea irrigada no estado do Tocantins. **Nucleus**, v. 15, n. 1, p. 117-128, 2018.



ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO AUTÔNOMO COM VIABILIDADE ECONÔMICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Jorge Brayer Gazal Junior^{1*}(IC), Francisco Ramos de Melo²(PQ)

¹Discente do curso de Sistema de Informação da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Anápolis CCET. BR 153, 3.105, CEP 75.132-903. Anápolis, GO. *jbrayerg@gmail.com

²Docente orientador da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Anápolis (CCET)

Resumo: Veículos autônomos tem se mostrado como o futuro da locomoção. Para se chegar a isso foram necessários vários avanços na eletrônica, informática, automação e robótica. Um tipo de veículo que surgiu muito antes da aplicação de tecnologias para tornar carros autônomos foram os AGVs (veículos guiados automaticamente). Esse tipo de veículo é utilizado em diversos tipos de indústria auxiliando no sistema produtivo e de armazenamento. O presente trabalho apresenta o que foi estudado e desenvolvido levando em consideração os aspectos construtivos desse tipo de veículo e de plataformas de prototipagem eletrônica e sensores que podem ser aplicados para se desenvolver um veículo de baixo custo aliado com a implementação de inteligência artificial por meio de redes neurais artificiais e aprendizado por reforço. A pesquisa mostra que é viável a construção de um AGV que atenda os requisitos do objetivo. Foi realizada a simulação de um veículo virtual em três diferentes cenários com diferentes obstáculos e diferentes objetivos para a realização de testes da rede neural artificial a fim de analisar o comportamento do veículo antes de uma implementação real em um futuro protótipo.

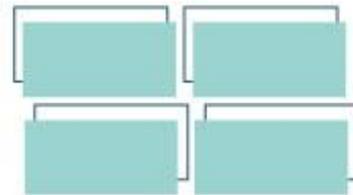
Palavras-chave: Veículo autoguiado. Veículo guiado automaticamente. Aprendizado por reforço.

Prototipagem eletrônica. Simulação e treinamento de rede neural artificial.

Introdução

Entre os anos de 2016 e 2018 ocorreram consideráveis debates sobre veículos autônomos, principalmente após o uso de sistemas nos carros elétricos da Tesla¹ que permitem a condução por direção autônoma usando câmeras, sensores e radares (TESLA..., 2016). Entretanto, foi entre os anos de 2008 e 2010 que houve o

¹ Tesla Motors, empresa norte-americana que desenvolve e fabrica automóveis elétricos.



surgimento do interesse em veículos autônomos, quando a tecnologia para esses veículos já estava mais desenvolvida e começou a receber investimentos. Uma das principais empresas a se interessar foi a Google, em 2010, fazendo com que outras empresas passassem a se interessar pela pesquisa desse tipo de veículo (ELAINA, 2019).

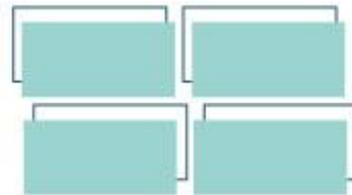
Segundo Rosário (2005, p. 142): “Uma das maiores fantasias do homem é a construção de uma máquina com inteligência artificial, capaz de agir e pensar como ele”. Já Ullrich (2015, p. 1, tradução nossa) afirma que: “[...] robôs autônomos faziam parte do sonho que a humanidade tinha de deixar as máquinas realizarem nosso trabalho. O rápido desenvolvimento da tecnologia sensorial e regulatória, assim como os primeiros desenvolvimentos em microeletrônica, abriram o caminho para os Veículos Guiados Automaticamente.”.

Não estamos tão longe de algo assim, os veículos da Tesla são um exemplo disso. O conjunto de sensores, processadores, rede de comunicação e software permitem o aprendizado e a tomada de decisão na condução do veículo.

Dentro da robótica existe um grupo de robôs utilizado em muitos ramos da indústria e áreas de produção que auxilia no transporte de peças, componentes e equipamentos, trabalhando de forma autônoma e podendo funcionar 24 horas por dia conhecidos como AGV (do inglês *Automated Guided Vehicle* - Veículo Guiado Automaticamente). É sobre os AGVs que o estudo irá se concentrar.

Veículos Guiados Automaticamente podem se apresentar como uma solução interessante na realização de tarefas repetitivas, perigosas e outras situações nos diferentes processos produtivos e de armazenamento.

Atualmente existem diferentes versões desses veículos, de acordo com o tipo de aplicação e ambiente de trabalho. No geral, o custo destes veículos é alto por



diversos fatores, mas principalmente por causa do valor elevado dos componentes utilizados.

Este trabalho busca investigar a possibilidade de implementação de um AGV com viabilidade econômica, fundamentada em controladores de baixo custo.

Material e Métodos

Foram realizados os estudos necessários para a construção do protótipo, como os dispositivos, componentes e materiais que poderiam ser usados, e a definição da plataforma de prototipagem mais adequada.

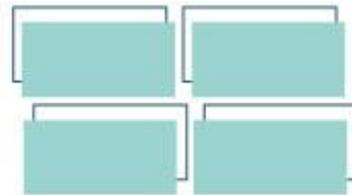
A escolha dos componentes para a construção do protótipo e o desenvolvimento da simulação do veículo virtual foi baseada nas escolhas realizadas por autores que desenvolveram robôs móveis, sendo realizadas as adaptações e mudanças necessárias.

Não se tem o objetivo de desenvolver um AGV seguidor de linha, princípio usado por AGVs mais simples que se orientam por fitas metálicas no chão e para isso usam sensores indutivos. Como o objetivo principal do AGV virtual é fazer com que em um primeiro momento ele realize o desvio de obstáculos, então devem ser usados sensores que percebam que existem obstáculos em uma ou mais direções próximos ao veículo e, com base em uma lógica, possa realizar a ação de desvio.

Além de desviar de obstáculos, como uma implementação futura, pretende-se que o AGV possa mapear e aprender o ambiente, de forma que possa saber sua localização, pontos de carga e descarga de material, e saber a melhor rota a ser tomada.

Foram realizadas simulações com o AGV virtual de modo a treinar uma rede neural artificial (RNA) e analisar o comportamento do veículo ao ir de um ponto de

REALIZAÇÃO



origem a um ponto de destino realizando o desvio de obstáculos que podem surgir sem um conhecimento prévio por parte do simulador.

Ao final dessa etapa, com base no comportamento do veículo simulado, são realizados ajustes e testes que forem necessários na rede neural artificial, servindo para uma futura implementação em um protótipo de veículo real.

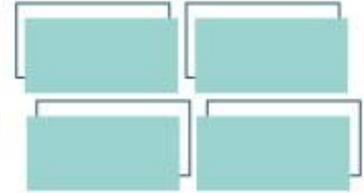
Resultados e Discussão

A implementação foi realizada de forma virtual, mas foram realizados estudos teóricos sobre a construção de um protótipo real, ou seja, físico. Durante o estudo das plataformas de prototipagem eletrônica mais utilizadas atualmente, o Arduino e o Raspberry Pi, foi possível perceber que o Raspberry Pi é a escolha mais adequada para a criação de um protótipo de AGV em pequena escala, caso se deseje implementar o projeto fisicamente, devido ao seu maior poder de processamento e armazenamento. Esses fatores são decisivos para a sua escolha se houver o desejo de implementar inteligência artificial.

O CLP (Controlador Lógico Programável), comumente usado em AGVs comerciais, pode ser substituído pelo Raspberry Pi em aplicações reais. Com isso existe a redução no custo de produção de um AGV e a possibilidade de implementar novos recursos, como o uso da inteligência artificial.

O CLP tem um custo elevado comparado com o custo de plataformas de prototipagem eletrônica, e oferece menor possibilidade de processamento e armazenamento, o que dificulta a implementação de uma rede neural que torne o mesmo mais autônomo e inteligente. O custo de um CLP, sem os módulos de entrada, saída e outros que possam ser necessários é de aproximadamente R\$2.000,00. Com a adição dos módulos necessários esse valor pode ultrapassar os R\$4.000,00. O Raspberry Pi já possui as entradas e saídas disponíveis, e o seu

REALIZAÇÃO



valor chega a ser dez vezes menor que o de um CLP, custando na faixa de R\$200,00.

A fabricante de carros Peugeot Citroën, na sua fábrica em Portugal, criou um AGV utilizando o Raspberry Pi em substituição ao CLP convencional. Este AGV é usado no transporte de carros dentro da fábrica (Figura 1). Um sensor magnético é usado para guiar o AGV ao longo da faixa magnética que percorre a fábrica.

Figura 11 - AGV construído pela Peugeot Citroën que usa o Raspberry Pi



Fonte: <https://www.raspberrypi.org/magpi/peugeot-citroen-robots/>

Durante a etapa de simulação do veículo virtual o mesmo se mostrou inicialmente desorientado, percorrendo aleatoriamente o ambiente e se chocando com obstáculos. Esse processo faz parte do aprendizado por reforço, onde o agente explora o ambiente e após diversas tentativas aprende. Após aproximadamente 1.000 ciclos de treinamento em um cenário simples o mesmo conseguiu aprender e realizar o deslocamento de um ponto de origem até um ponto de destino e retornar, e conseguiu realizar isso desviando de obstáculos.

Os testes e simulações foram realizados em cerca de um mês. Durante os testes foram realizados diversos ajustes e alterações em parâmetros e no algoritmo para se chegar a um melhor desempenho da simulação.

REALIZAÇÃO

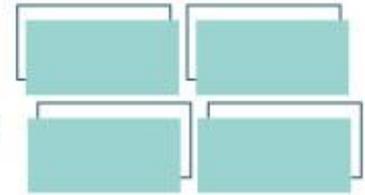
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis

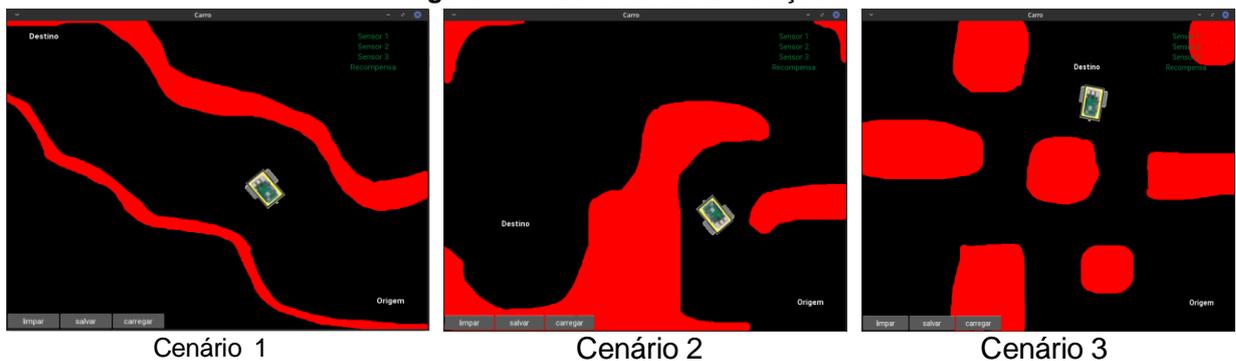


Universidade
Estadual de Goiás



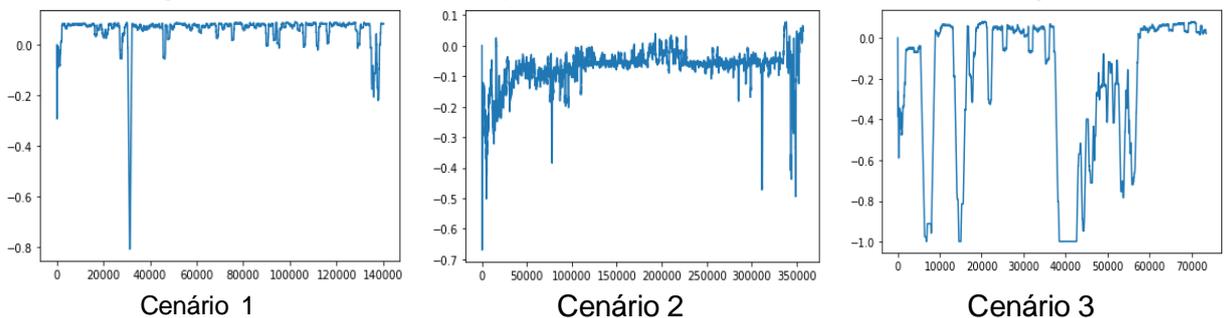
Com os testes em diferentes cenários foi possível perceber que o maior problema foi com relação a como os obstáculos estavam dispostos no ambiente, influenciando no tempo para realizar o aprendizado. Fazendo um comparativo entre os Cenários 2 e 3 é possível perceber que o Cenário 3 possui uma quantidade de obstáculos maior do que o Cenário 2, mas o aprendizado foi mais rápido levando menos ciclos para receber recompensas positivas com maior frequência. O Cenário 1, por ser o mais simples entre os demais, foi o que apresentou um aprendizado mais rápido, ganhando recompensas positivas em pouco tempo. A Figura 2 apresenta os cenários e a Figura 3 os gráficos gerados no ambiente de simulação.

Figura 22 – Cenários de Simulação



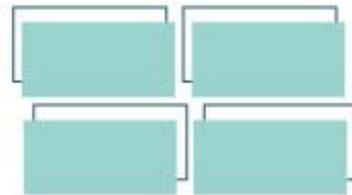
Fonte: O autor (2019)

Figura 33 – Gráficos de recompensa do veículo em cada cenário de simulação



Fonte: O autor (2019)

REALIZAÇÃO



Os resultados mostram que, mantendo o mesmo ambiente, mas mudando a disposição de obstáculos, o veículo virtual se adapta a esses novos obstáculos. Como já aprendeu anteriormente o caminho que deve percorrer, apenas realiza o aprendizado da disposição dos novos obstáculos, realizando o desvio dos mesmos.

Considerações Finais

Existem diversos estudos e protótipos desenvolvidos com plataformas eletrônicas onde foi implantada inteligência artificial, utilizando principalmente redes neurais artificiais.

A simulação do AGV virtual se mostrou uma etapa importante do processo pois permitiu que fossem realizados ajustes e correções na RNA para melhorar o desempenho do veículo. Em uma posterior implementação da IA em um veículo real seriam necessários poucos ajustes para o seu funcionamento.

A simulação também se mostrou como uma ferramenta de redução de custos já que, caso não haja recursos disponíveis no momento para a construção de um protótipo, é possível realizar testes e analisar o comportamento do veículo. Uma outra forma de redução nos custos é que, caso a IA fosse implementada diretamente no protótipo sem uma simulação prévia, provavelmente o protótipo sofreria danos que acarretariam novos custos para a reposição de peças e componentes danificados.

Diante do exposto, a possibilidade da construção de um AGV com aplicação industrial e com custo mais acessível se mostra uma alternativa viável partindo da inserção de plataformas de prototipagem eletrônica como o Raspeberry Pi.

REALIZAÇÃO



Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Francisco Ramos de Melo pelo apoio, sugestões, indicações e incentivo no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço também ao Programa de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Goiás pela experiência proporcionada neste estudo.

Referências

ELAINA, Jeniffer. **O cenário dos carros autônomos no Brasil e no mundo**. 28 jun. 2019. Disponível em: <https://www.smartia.com.br/blog/carros-autonomos-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 4 jul. 2019.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005.

TESLA anuncia sistema 100% autônomo para todos os seus carros. **G1**, São Paulo, 20 out. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/10/tesla-anuncia-sistema-100-autonomo-para-todos-os-seus-carros.html>. Acesso em: 2 mar. 2019.

ULLRICH, Günter. **Automated guided vehicle systems: a primer with practical applications**. 2. ed. Voerde: Springer, 2015.

REALIZAÇÃO

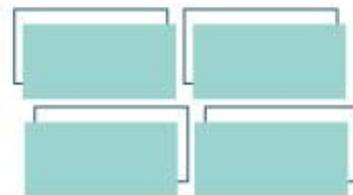
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Estudo teórico da estabilização do oxigênio singleto pelo sistema $^1\text{O}_2@C_{70}$ utilizando dinâmica molecular de Car-Parrinello

*Sabrina M. L. de S. da Silva^{1(IC)}, Yago F. Lopes^{1(PG)}, Luciano Ribero^{1(PQ)}.

¹Universidade Estadual de Goiás, CCET. E-mail: smlss1721@gmail.com

Resumo: Endofulerenos são moléculas apolares constituídas apenas de carbono e em seu interior são adicionados outros átomos ou moléculas. Nos trabalhos de Mauser e colaboradores (MAUSER et al., 1997) e Morinaka e colaboradores (MORINAKA et al., 2017) foi possível estabilizar o átomo de nitrogênio no interior do fulereno, dessa forma este trabalho avaliou a estabilização do oxigênio singleto no sistema $^1\text{O}_2@C_{70}$ por dinâmica molecular de Car-Parrinello. O oxigênio singleto é simbolizado por $^1\text{O}_2$ e faz parte das chamadas espécies reativas de oxigênio sendo uma molécula bastante reativa, com tempo de meia vida igual a 10^{-6} s, em meio aquoso. A otimização da estrutura e o cálculo NBO foram realizados pelo *software* Gaussian 09, com o nível de teoria de b3lyp/6-31g(d), a otimização da função de onda foi realizada pela dinâmica molecular de Car-Parrinello no cluster da Universidade Estadual de Goiás. A visualização da dinâmica foi realizada no *software* Visual Molecular Dynamics e os cálculos de comprimento de ligação no *software* GQTEA. Foi possível a reprodução do sistema proposto. A adiabaticidade do sistema foi mantida e durante a dinâmica o oxigênio apresentou uma posição central dentro do fulereno com cargas parciais bem distribuídas. Conclui-se que houve uma estabilização do $^1\text{O}_2$ dentro do C_{70} .

Palavras-chave: CPMD. *Nanoflask*. Endofulereño. ERO. Multiplicidade.

Introdução

O oxigênio singleto é uma molécula de oxigênio excitada de tal forma que há dois spins opostos no mesmo orbital π^* , contrariando a lei de conservação de spin. No oxigênio tripleto, estado fundamental, cada spin fica em um orbital π^* , obedecendo esta lei. Este oxigênio singleto é simbolizado por $^1\Delta_g$ e por $^1\text{O}_2$; e faz parte das chamadas espécies reativas de oxigênio (ERO), como: peróxido de hidrogênio (H_2O_2), ânion superóxido (O_2^-), hidroxila (HO^-), entre outros. Este singleto é muito oxidativo, possui uma energia de 22,5 kcal superior ao oxigênio tripleto e tempo de meia vida igual a 10^{-6} s, em meio aquoso (LEE; KOO; MIN, 2004; RONSEIN et al., 2006).

REALIZAÇÃO

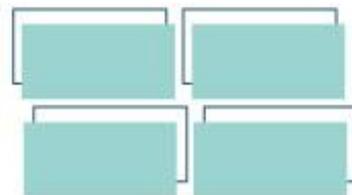
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Esta espécie reativa de oxigênio gera bastante interesse por sua ação nociva a sistemas biológicos, seu tempo de vida curto impede que avance para outros tecidos, aumentando a precisão de ataque quando gerado. Há muitas pesquisas na produção deste oxigênio para o ataque a células tumorais (SIMPLICIO, FERNANDA IBANEZ MAIONCHI; HIOKA, 2002; WANG; CHENG; LIU, 2013), estudo de membranas biológicas (MARTINEZ et al., 2000), modificações de fulerenos para o uso em terapia fotodinâmica (RAVANELLO, 2014), estudo do aumento de ERO's em sistema biológico causado por aparelhos celulares (BRIZOLA, 2019), entre outros.

Dentre vários estudos com os fulerenos, o mais relacionado com o oxigênio singlete é a funcionalização destas gaiolas (COLLINI et al., 2010; MASHIKO et al., 2002; PRAT et al., 1999; RAVANELLO, 2014; SARIKAYA, SEMIHAYILDIRIM YEŞİLOT; KILIÇ; OKUTAN, 2019) para aumentar sua solubilidade em solventes e possível geração desta espécie reativa de oxigênio (RAVANELLO, 2014). Além disto, há uma vertente de estudos com fulerenos, no qual adiciona-se moléculas em seu interior para explorar propriedades da gaiola e do átomo ou molécula encapsulada (ALMEIDA MURPHY et al., 1996; CALISKAN, 2019; DODZIUK, 2015; FERNÁNDEZ, 2018; LI et al., 2018; MAUSER et al., 1997; MORINAKA et al., 2017; SHI et al., 2006; ZHANG et al., 2016), seja no C₆₀, C₇₀, entre outros.

Desta forma, o objetivo deste projeto é analisar o sistema ¹O₂@C₆₀ por dinâmica molecular do estado excitado, visto que não foi encontrado na bibliográfica este sistema. Assim, como os fulerenos conseguem uma estabilização do átomo de nitrogênio (MAUSER et al., 1997; MORINAKA et al., 2017), será possível esta estabilização com uma espécie tão reativa e meia vida tão curta, no seu interior? Este estudo tem como finalidade ser uma pesquisa básica pura, com objetivo de ser descritivo e abordagem quali-quantitativa.

Material e Métodos

REALIZAÇÃO

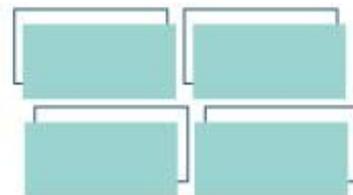
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Dinâmica molecular *ab initio* Car-Parrinello (CAR; PARRINELLO, 1985) foi o método utilizado, este consiste em uma combinação proveniente da dinâmica molecular de Ehrenfest e a dinâmica molecular de Born-Oppenheimer.

A dinâmica molecular de Car-Parrinello (CPMD), no aspecto computacional, possui a vantagem de não requerer minimização da função de onda a cada passo, uma vez que o subsistema eletrônico permanece minimizado durante a propagação dos núcleos. A ligação entre os núcleos e os elétrons é obtida pela equação Lagrangiana estendida de Car-Parrinello, de acordo com a Eq. 1,

$$\mathcal{L}_{CP} = \frac{\mu}{2} \sum_{i=1}^m \langle \dot{\psi}_i(r) | \dot{\psi}_i(r) \rangle + \frac{1}{2} \sum_I \dot{M}_I \dot{R}_I^2 - E_{KS}[\{\psi_i\}, \{R_I\}] + \sum_{i,j=1}^m A_{ij} (\langle \psi_i | \psi_j \rangle - \delta_{ij}), \quad (1)$$

onde, μ é um parâmetro de massa fictícia que controla a adiabaticidade do sistema de modo a preservar as energias eletrônica e iônica constantes. Para analisar as propriedades geométrica e eletrônicas do sistema $^1\text{O}_2@\text{C}_{60}$ foram gerados *inputs* seguindo as metodologias, protocolos de simulação e procedimentos adotados na literatura especializada (CAMARGO et al., 2020; NETO et al., 2018a, 2018b).

Resultados e Discussão

Conforme objetivou-se, construiu-se a estrutura do sistema e sua geometria foi otimizada para calcular via simulação computacional as interações atômicas na estrutura do $^1\text{O}_2@\text{C}_{70}$. A otimização da geometria se deu via *software* Gaussian 09, com o nível de teoria de b3lyp/6-31g(d). A Figura 1 apresenta a otimização da geometria realizada para a estrutura.

Com a geometria otimizada, em descrição na Figura 1, foi feita minimização da função de onda no CPMD para garantir que essa se mantenha na superfície de Born-Oppenheimer. Na Figura 1 os átomos em tom cinza representam os carbonos da estrutura do C_{70} e átomos em vermelhos, os oxigênios.

Na Tabela 1 está apresentado os parâmetros iniciais para a simulação do estado singleto.

REALIZAÇÃO

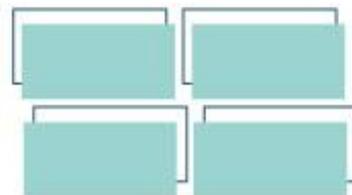
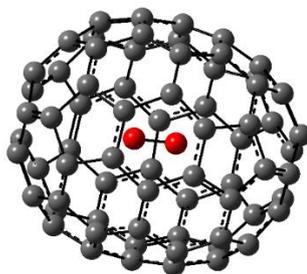


Figura 1 – Geometria otimizada em b3lyp/6-31g(d) na estrutura $^1\text{O}_2@C_{70}$.



As dimensões da caixa foram ajustadas a valores que comportassem especificamente uma molécula de fulereno com 70 átomos de carbono. Para isso foi escolhido o valor de 16,0 Å, medida está definida, a partir da análise de seu diâmetro. Nessa fase inicial, foi escolhido o funcional de troca e correlação de Perdew-Burke-Ernzerhof (PBE), um funcional que apresenta bons resultados a sistemas grandes.

Tabela 1 – Descrição dos protocolos iniciais da dinâmica molecular de Car-Parrinello.

Protocolos Adotados	$^1\text{O}_2@C_{70}$
Temperatura (K)	300
Aresta da Caixa (Å)	16,0
Passo de Tempo (U.A.)	5
Funcional	PBE
Massa Fictícia μ (u.a.)	400,0
Energia de Corte (Ry)	25,0
Multiplicidade de Spin	1

Um dos passos importantes em dinâmica molecular *ab initio* de Car-Parrinello, está na otimização da função de onda. Portanto, ao seguir os protocolos descritos na bibliografia especializada, não houve dificuldades na conservação da adiabaticidade do sistema, ver Figura 2.

Para a conservação da adiabaticidade, foi utilizado o algoritmo GDIIIS, que é um algoritmo aprimorado para otimização de geometria, de grandes moléculas, o algoritmo usa a inversão direta no subespaço iterativo (FARKAS; SCHLEGEL, 2002).

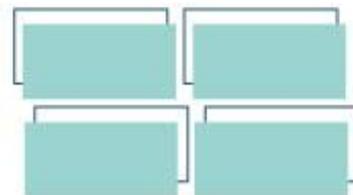
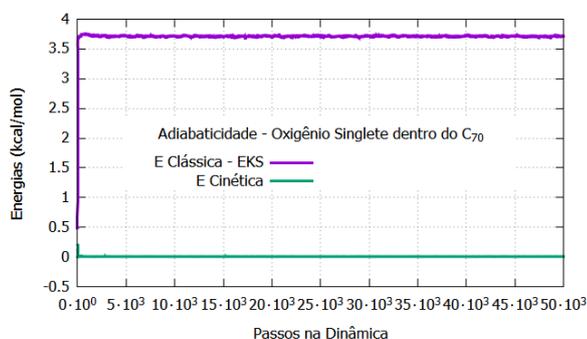


Figura 2 – A separação das energias cinéticas dos subsistemas eletrônico e iônico para a comprovação da conservação da adiabaticidade.

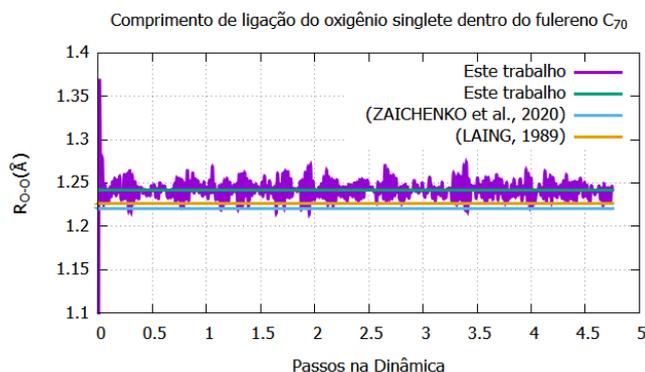
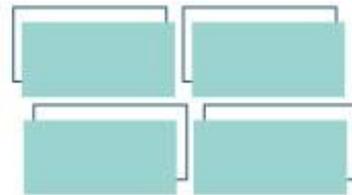


A dinâmica foi encerrada em 50.000 passos e sua visualização realizada no *software livre* VMD. Foi observado que durante a dinâmica molecular o oxigênio singleto ficou a maior parte dos passos na parte central do C₇₀, isto pode ser um indício de que este fulereno pode ser considerado um *nanoflask*, assim como Morinaka (MORINAKA et al., 2017) o definiu.

Ainda utilizando o *software* GQTEA foi calculado o comprimento da ligação O-O ao longo da dinâmica molecular, ver Figura 3, e constatado que durante a dinâmica o ¹O₂ teve um comprimento de ligação médio de 1,240 Å, valor um pouco maior que os descritos por Zaichenko e colaboradores (2020) e por Laing (LAING, 1989) de 1,220 Å e 1,2268 Å, respectivamente.

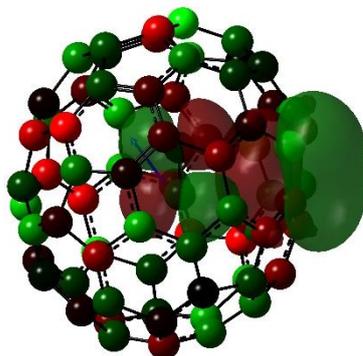
Para explicar o aumento da distância de ligação O-O, fez-se o cálculo de *single point* da molécula, porém a visualização não levou em nenhuma conclusão. Em seguida realizou-se o cálculo de NBO obtendo apenas os orbitais que ocorre interação, ver Figura 4. O aumento da distância de ligação O-O ocorre, principalmente, pela interação dos orbitais HOMO - π do fulereno com o orbital LUMO – π* do ¹O₂.

Figura 3 – O comprimento da ligação O-O do C₇₀ obtido da simulação com os protocolos da Tabela 1.



Dessa forma, o $^1\text{O}_2$ se mantém praticamente ao centro do fulereno, conforme Figura 5, lembrando que o fulereno não é uma esfera perfeita, mas um esferoide oval, logo o centro não tem raios iguais em todos os eixos.

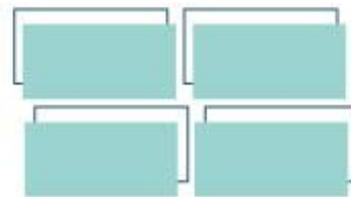
Figura 4 – Interação entre orbitais HOMO do C₇₀ e LUMO do $^1\text{O}_2$, assim como a distribuição de cargas parciais no sistema.



A distância do oxigênio singlete em relação a 2 carbonos opostos no eixo X e Z ao longo da dinâmica é apresentada na Figura 5. O movimento do $^1\text{O}_2$ dentro do fulereno é justamente as interações com os orbitais dos carbonos que o cerca.

Utilizando o *software* Gaussian 09 com o protocolo do *single point* do sistema obteve-se a Tabela 2 que estão apresentados os valores quantitativos referente a energia total e momento de dipolo do momento inicial e final da dinâmica.

REALIZAÇÃO



Observa-se que ao longo da dinâmica o sistema se tornou mais estável e com um momento de dipolo próximo a zero, assim como houve uma boa distribuição de cargas parciais entre os átomos do sistema, ver figura 4.

Figura 5 – Posição do oxigênio singlete dentro do C₇₀.

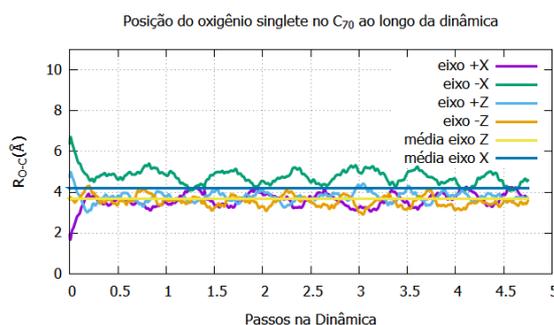


Tabela 2 - Informações sobre a energia e o momento de dipolo do sistema em diferentes passos da dinâmica.

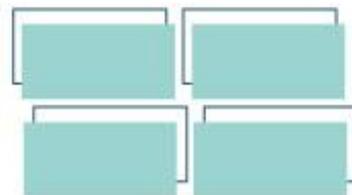
	Inicial	Final
Momento de Dipolo (Debye)	1,90	0,498
Energia Total (a.u.)	-2782,5	-2784,1

Assim como o átomo de nitrogênio inserido em um fulereno não tem a mesma reatividade que fora dele (MAUSER et al., 1997; MORINAKA et al., 2017), o oxigênio singlete não foi reativo no interior do C₇₀. Portanto, houve apenas interação entre a molécula do oxigênio singlete e o fulereno. Pode-se dizer que o C₇₀ atuou como um *nanoflask*.

Considerações Finais

A dinâmica molecular de Car-Parrinello foi utilizada para analisar o sistema 1O₂@C₇₀. O oxigênio singlete é uma molécula extremamente reativa e que se encontra no estado excitado. A estabilização desta molécula no interior do fulereno evidenciada pelo seu posicionamento central devido interações entre os orbitais e a distribuição de cargas parciais estarem quase neutras é mais um indício que o interior do fulereno C₇₀ interage estabilizando átomos e/ou moléculas inseridos no seu interior,

REALIZAÇÃO



caracterizando-o um *nanoflask*.

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação pela Bolsa PIBIC-UEG.

Referências

ALMEIDA MURPHY, T. et al. Observation of Atomlike Nitrogen in Nitrogen-Implanted Solid C60. **Physical Review Letters**, v. 77, n. 6, p. 1075–1078, ago. 1996.

BRIZOLA, A. Radiação de baixa frequência e possível influência nociva a sistemas biológicos. v. 41, p. 1–10, 2019.

CALISKAN, S. A first principles study on spin resolved electronic properties of X@C70 (X = N, B) endohedral fullerene based molecular devices. **Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures**, v. 108, n. November 2018, p. 83–89, abr. 2019.

CAMARGO, L. T. F. DE M. et al. Ab Initio Molecular Dynamics Simulations of Aqueous Glucosamine Solutions: Solvation Structure and Mechanism of Proton Transfer from Water to Amino Group. **The Journal of Physical Chemistry B**, v. 124, n. 32, p. 6986–6997, 13 ago. 2020.

CAR, R.; PARRINELLO, M. Unified approach for molecular dynamics and density-functional theory. **Physical Review Letters**, v. 55, n. 22, p. 2471–2474, 1985.

COLLINI, E. et al. A fullerene-distyrylbenzene photosensitizer for two-photon promoted singlet oxygen production. **Physical Chemistry Chemical Physics**, 2010.

DODZIUK, H. Endohedral Fullerene Complexes. Which and How Many Small Molecules Can Be Inserted into Fullerenes and a Carbon Nanotube? In: **Springer Proceedings in Physics**. [s.l: s.n.]. v. 156p. 3–29.

FARKAS, Ö.; SCHLEGEL, H. B. Methods for optimizing large molecules. Part III. An improved algorithm for geometry optimization using direct inversion in the iterative subspace (GDIIIS). **Phys. Chem. Chem. Phys.**, v. 4, n. 1, p. 11–15, 2002.

FERNÁNDEZ, I. Understanding the Reactivity of Fullerenes Through the Activation Strain Model. **European Journal of Organic Chemistry**, v. 2018, n. 12, p. 1394–

REALIZAÇÃO

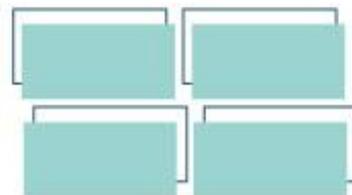
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



1402, 2018.

LAING, M. The three forms of molecular oxygen. **Journal of Chemical Education**, v. 66, n. 6, p. 453–455, 1989.

LEE, J.; KOO, N.; MIN, D. B. Reactive Oxygen Species, Aging, and Antioxidative Nutraceuticals. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 3, n. 1, p. 21–33, jan. 2004.

LI, Y. et al. Oxygen-Delivery Materials: Synthesis of an Open-Cage Fullerene Derivative Suitable for Encapsulation of H₂O₂ and O₂. **Angewandte Chemie - International Edition**, v. 57, n. 43, p. 14144–14148, 2018.

MARTINEZ, G. R. et al. Naphthalene Endoperoxides As Chemical Sources of Singlet Oxygen in Biological Systems. v. 23, n. 5, p. 686–689, 2000.

MASHIKO, S. et al. Singlet oxygen production from fullerene derivatives: effect of sequential functionalization of the fullerene core. **Chemical Communications**, n. 1, p. 21–22, 2002.

MAUSER, H. et al. Stabilization of Atomic Nitrogen Inside C₆₀. **Angewandte Chemie International Edition in English**, v. 36, n. 24, p. 2835–2838, jan. 1997.

MORINAKA, Y. et al. Fullerene C₇₀ as a Nanoflask that Reveals the Chemical Reactivity of Atomic Nitrogen. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 56, n. 23, p. 6488–6491, 1 jun. 2017.

NETO, F. O. S. et al. Teorias e Protocolos para Simulações Quânticas de Dinâmicas Moleculares de Car-Parrinello e Metadinâmica. **Revista Processos Químicos**, p. 11–24, 2018a.

NETO, A. P. V. et al. Explicit Aqueous Solvation Treatment of Epinephrine from Car-Parrinello Molecular Dynamics: Effect of Hydrogen Bonding on the Electronic Absorption Spectrum. **The Journal of Physical Chemistry B**, v. 122, n. 35, p. 8439–8450, 6 set. 2018b.

PRAT, F. et al. Triplet-State Properties and Singlet Oxygen Generation in a Homologous Series of Functionalized Fullerene Derivatives. **The Journal of Physical**

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Chemistry A, v. 103, n. 36, p. 7230–7235, set. 1999.

RAVANELLO, B. B. Síntese e avaliação como fotossensibilizadores de novos triazol-fulerenos funcionalizados com AZT e com calcogenos derivados de AZT. p. 138, 2014.

RONSEIN, G. E. et al. Oxidação de proteínas por oxigênio singlete: Mecanismos de dano, estratégias para detecção e implicações biológicas. **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 563–568, 2006.

SARIKAYA, SEMIHAYILDIRIM YEŞİLOT, S.; KILIÇ, A.; OKUTAN, E. NIR BODIPY-Cyclotriphosphazene-Fullerene assemblies: Photophysical properties and photosensitized generation of singlet oxygen. **Dyes and Pigments**, v. 162, p. 734–740, 2019.

SHI, Z. Q. et al. Isolation and characterization of Sc₂C₂@C 68: A metal-carbide endofullerene with a non-IPR carbon cage. **Angewandte Chemie - International Edition**, v. 45, n. 13, p. 2107–2111, 2006.

SIMPLICIO, FERNANDA IBANEZ MAIONCHI, F.; HIOKA, N. TERAPIA FOTODINÂMICA: ASPECTOS FARMACOLÓGICOS, APLICAÇÕES E AVANÇOS RECENTES NO DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS. **Química Nova**, v. 25, n. 5, p. 801–807, 2002.

WANG, C.; CHENG, L.; LIU, Z. Upconversion nanoparticles for photodynamic therapy and other cancer therapeutics. **Theranostics**, v. 3, n. 5, p. 317–330, 2013.

ZAICHENKO, A. et al. Pathways to Triplet or Singlet Oxygen during the Dissociation of Alkali Metal Superoxides: Insights by Multireference Calculations of Molecular Model Systems. **Chemistry - A European Journal**, v. 26, n. 11, p. 2395–2404, 2020.

ZHANG, R. et al. Synthesis of a distinct water dimer inside fullerene C₇₀. **Nature Chemistry**, v. 8, n. May, p. 435–441, 2016.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

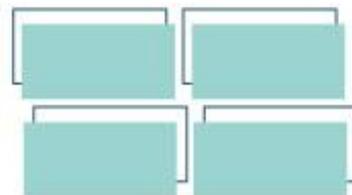
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



EVASÃO, PERMANÊNCIA E ÊXITO: um estudo na Universidade Estadual de Goiás - Unidade Trindade (2015-2019).

Roseli Vieira Pires¹ [roselivieirapires@gmail](mailto:roselivieirapires@gmail.com) (PQ), Dalila Aparecida Sousa Silva² (IC)

Universidade Estadual de Goiás - Unidade Trindade;
Instituto Aphonsiano de Ensino Superior

Resumo: Objetiva-se analisar a evasão, permanência e êxito dos discentes dos diferentes cursos da Universidade Estadual de Goiás (UEG) Campus Trindade, avaliando as possíveis alterações ocorridas na formação inicial no período de 2015 a 2019 em função da implantação da atual estrutura curricular da UEG. Trata-se de uma pesquisa exploratória quanti-qualitativa. A justificativa desta metodologia refere-se ao fato de que os pesquisadores mantêm um contato estreito e direto com a situação na qual os fenômenos ocorrem naturalmente e que estes são muito influenciados por seu contexto. A problemática da formação inicial no âmbito da atual estrutura curricular envolve o contexto político da educação do Ensino Superior e os impactos já percebidos na formação dos discentes em função das questões curriculares. O desenvolvimento da pesquisa assenta-se na análise de documentos, de questionários e entrevistas, e realização de *workshops*, tendo por subsídio a metodologia de pesquisa quantiquantitativa do tipo estudo de caso. A evasão da educação superior é um problema que merece muita atenção, pois vem se agravando nos últimos anos. Segundo dados da Sinopse Estatística da Educação Superior de 2015, divulgada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais "Anísio Teixeira" (Inep), em 2010, 11,4% dos alunos abandonaram o curso para o qual foram admitidos, e, em 2014, esse percentual chegou a 49%.

Palavras - chave: Discentes. Evasão. Permanência. Êxito. UEG.

Introdução

Com o fim do primeiro ciclo das matrizes do Desenvolvimento Curricular¹ ocorrido em 2018 segundo semestre, houve o questionamento do porquê há um número reduzido de discentes que conclui o seu curso superior dentro do período de sua matriz curricular no Campus Trindade? O período corresponde a 3 (três) anos, 4 (quatro) anos ou 5 (cinco) anos, dependendo do curso do números de horas e de sua integralização.

¹ Resolução CsU 682/2014..

REALIZAÇÃO

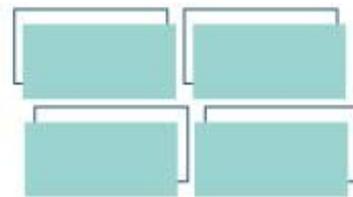
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



O objeto de estudo desta pesquisa é saber sobre a evasão, permanência e o êxito destes discentes no período de 2015 - ano de início do primeiro ciclo, ao ano de 2019 - ano final do primeiro ciclo.

Os objetivos desta pesquisa são, investigar os motivos desta evasão, o tempo de permanência, bem como, verificar o êxito dos discentes dos cursos superiores do Campus Trindade.

Vários estudos sobre o tema tem desenvolvido no país, autores como: Rosa e Sant, 2018, “Evasão no IME/UFG: o ponto de vista dos alunos excluídos”, Rosa e Ribeiro, 2018, estudos sobre “Acesso, Retenção e Evasão: os contornos da exclusão”, Davok e Berbard, 2016, estudos sobre “Avaliação dos índices de evasão nos cursos de graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC”, Hourí, 2017, estudou sobre “Evasão e permanência na educação superior – uma perspectiva discursiva” em sua tese de doutorado na Universidade Federal Fluminense, Sousa, 2005, em seus estudos sobre “Orientação profissional nos cursos de graduação: contribuições e limites”, em sua dissertação de mestrado na Universidade Católica de Brasília.

Outros pesquisadores também falam do assunto como: Silva, 2014 na sua dissertação de mestrado sobre “Retenção ou evasão – a grande questão social das instituições de educação superior” na Universidade Presbiteriana Mackenzie e Vitelli, 2013 pesquisou em sua dissertação de mestrado sobre “Evasão em cursos de licenciatura: perfil do evadido, fatores intervenientes do fenômeno” na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2013.

A evasão da educação superior é um problema que merece muita atenção, pois vem se agravando nos últimos anos. Segundo dados da Sinopse Estatística da Educação Superior de 2015, divulgada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira” (Inep), em 2010, 11,4% dos alunos abandonaram o curso para o qual foram admitidos, e, em 2014, esse percentual chegou a 49%. O percentual de evasão na Universidade Federal de Goiás (UFG),

REALIZAÇÃO

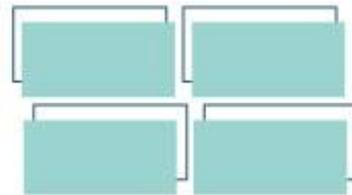
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



assim como no panorama nacional, é muito significativo, tendo atingido 33,9% em 2014; 35,7% em 2015; e 27,7% em 2016 (ROSA e SANT, 2018).

Diante do exposto, se propõe elaborar um estudo sobre a evasão e conseqüentemente a permanência e o êxito na Universidade Estadual de Goiás, com o objetivo de compreender as causas que levam os alunos de determinados cursos a não obter êxitos concluindo seu curso superior.

A identificação das possíveis causas da evasão, bem como a gestão de informações sobre esse panorama, é imprescindível para a formulação de políticas de permanência e o planejamento institucional. Trata-se de um insumo básico para a tomada de decisão no que diz respeito às atividades fim da universidade: ensino, pesquisa e extensão (DAVOK; BERNARD, 2016, p. 504).

Segundo Davok e Berbard (2016), um estudo sobre a evasão no ensino superior é essencial para que a construção de políticas de permanência nas Instituições de Ensino Superior, porém esta política deve ser construída levando em consideração a realidade regional e local.

Para que se possa compreender os contornos da evasão e permanência na universidade, é preciso analisar a relação entre o número de vagas ofertadas e os alunos ingressantes, ativos, graduados e excluídos da UEG.

No Brasil, em 2015, foram disponibilizadas 2.362.789 vagas remanescentes, 174.136 na rede pública (7,4%) e 2.188.653 na rede privada (92,6%). Para essas vagas, houve 318.020 ingressantes, 42.282 deles na esfera pública (13,3%) e 275.738 na esfera privada (86,7%). Portanto, do total de vagas remanescente ofertadas, apenas 13,4% foram ocupadas. Na esfera pública, a ocupação das vagas foi da ordem de 24,3% e, na esfera privada, de 12,6% (ROSA e RIBEIRO, 2018, p. 191).

Ainda para Rosa e Ribeiro (2018),

Considerando o grau acadêmico das vagas remanescentes, em 2015, tem-se que, do total de 2.362.789 vagas remanescentes, 1.525.269 foram para cursos de bacharelado (64,5%), 440.342 para licenciatura (18,6%), 393.021 para tecnólogos (16,6%) e 4.157 não se aplica (0,3%). Das vagas ofertadas para os cursos de bacharelado, 237.057 foram ocupadas (15,5%). Das ofertadas para as licenciaturas, 43.081 foram preenchidas (9,8%). E das disponibilizadas para os cursos tecnólogos, 36.223 foram preenchidas (9,2%) (ROSA e RIBEIRO, 2018, p. 191).

REALIZAÇÃO

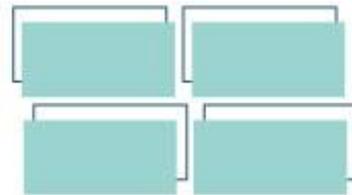
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



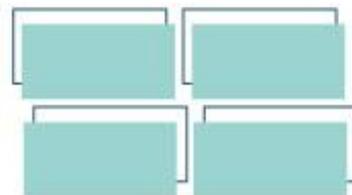
De acordo com os dados pesquisados por Rosa e Ribeiro (2018), fica evidente que a ocupação de vagas em todos os graus acadêmicos não acontece de forma satisfatória. O maior problema, todavia, está nas licenciaturas e tecnólogos, que atraem em menor número os estudantes. Isso acontece não apenas com as vagas remanescentes, mas também com as novas vagas ofertadas. Do total de 6.142.149 novas vagas ofertadas, em 2015, 3.069.025 foram para os cursos de bacharelado (50%), 1.315.935 para as licenciaturas (21,5%), 1.735.234 para tecnólogos (28,2%). Das novas vagas disponibilizadas aos bacharelados, 1.610.907 foram preenchidas (52,5%). Das ofertadas às licenciaturas, 472.869 foram ocupadas (35,8%). E das disponíveis aos tecnólogos, 480.226 foram ocupadas (27,7%). Em vista disso, é preciso refletir sobre a grande oferta de vagas em cursos com pouca demanda, nos quais sobram muitas vagas.

Há também o processo de escolha do curso de graduação, que de acordo com Sousa (2005), este se inicia precocemente. “Durante um longo período, a criança conhece o mundo que a cerca através do olhar de seus pais e dos adultos significativos em sua vida, as profissões, o significado atribuído ao trabalho e suas representações sociais estão inseridas nesse contexto” (SOUSA, 2005, p. 18). Por assim ser, segundo a autora, o jovem acaba se sentindo confuso ao ter que diferenciar suas expectativas e desejos dos de seus familiares, querendo agradá-los.

Diante disso, Houry (2017, p. 153) salienta que: “[...] os alunos precisariam de apoio de ordem pedagógica e institucional visto que, muitas vezes, sentem grande dificuldade de acompanhar as aulas e alcançar o desempenho demandado para prosseguir seus cursos”. Esse obstáculo é um fato concreto, posto que o grau de dificuldade que os alunos atribuem ao curso é elevado

Diante desse panorama de alunos com dificuldades de ordem pedagógica, ou que entendem o curso como difícil,

[...] é preciso enfrentar a realidade de alunos que chegam, muitas vezes, com falhas na formação básica, o que acaba por refletir no seu aproveitamento na educação superior, quanto é preciso também rever práticas pedagógicas comportamentais dos professores e, possivelmente, currículos e muitas



outras questões estruturais e ou conjunturais vinculadas às próprias instituições e seus respectivos cursos (HOURI, 2017, p. 154).

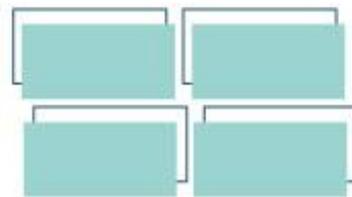
Nesse sentido, é de suma importância identificar os discentes potenciais de evasão e dar-lhes um suporte. Isso porque a decisão por prolongar o curso ou abandonar os estudos não é simples e imediata, mas decorre de um conjunto de fatores em um processo longo. É preciso, identificar os sinais de que o aluno vai se evadir para que se possa atuar de maneira preventiva, evitando o atraso e a interrupção da trajetória acadêmica.

Material e Métodos

O presente estudo será realizado em duas fases, ambas com a utilização de método científico.² Uma está inserida numa categoria de pesquisa *survey*, é descritiva e se vale de dados obtidos por meio de pesquisa quantitativa. A outra procura responder a questões de aspecto qualitativo-avaliativo, de acordo com a realidade, e o objetivo é verificar se qual a satisfação ou insatisfação do discente.

Nesse tipo de pesquisa, segundo Chizzotti (1995), os dados obtidos, mediante a realização de entrevistas, questionários etc. visam revelar atitudes, preferências, pontos de vista e sentimentos que as pessoas têm a respeito do assunto a ser investigado

² Método é um procedimento racional arbitrário de como atingir determinados resultados. O termo método deriva do grego e significa "longo caminho". Na ciência, os métodos constituem os instrumentos básicos que ordenam de início o pensamento em sistemas, traçam de modo ordenado a forma de proceder do cientista ao longo de seu percurso para alcançar um objetivo preestabelecido (Abbagnano, 2000, p. 668).



Resultados e Discussão

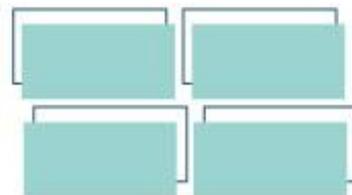
De acordo com o levantamento na secretaria acadêmica da unidade, os dados levantados inerentes a dois cursos superiores de tecnologia, dados estes referente ao período de 2015 à 2019. Conforme quadros a seguir:

Quadro-1 Dados curso superior de tecnologia em design de moda

Tecnológico em Desing de Moda						
Ano	2015	2016	2017	2018	2019	Total 2015 à 2019
N° Vagas Vest./SAS	40	40	40	40	0	160
N° Minha Vaga	*	*	36	38	0	74
Ingresso	35	35	40	39	0	149
Ingresso Minha Vaga	*	*	11	6	*	17
Desistência	4	2	6	2	1	15
Abandono	22	12	10	14	16	74
Abandono/Desistência Minha Vaga	*	*	1	1	*	2
Trancamento	3	3	8	16	8	38
Transferência	0	0	0	0	0	0
Não Integralizou	0	0	0	0	0	0
Formandos	19	30	11	6	23	89
Total Evasão	26	14	17	17	17	91

Fonte: Dados da pesquisa 2020.

REALIZAÇÃO



Quadro-2 Dados curso superior de tecnologia em redes de computadores.

Tecnológico em Redes de Computadores						
Ano	2015	2016	2017	2018	2019	Total 2015 à 2019
Nº Vagas Vest./SAS	40	40	40	*	*	120
Nº Minha Vaga	*	*	39	*	*	39
Ingresso	37	40	39	*	*	116
Ingresso Minha vaga	*	*	12	*	*	12
Desistência	2	1	7	0	0	10
Abandono	23	12	18	18	9	80
Abandono/Desistência Minha Vaga	*	*	6	*	*	6
Trancamento	6	11	9	5	4	35
Transferência	0	0	0	0	0	0
Óbito	1	0	0	0	0	1
Não Integralizou	3	1	1	3	0	8
Formandos	13	24	8	6	13	64
Total Evasão	29	14	32	21	9	105

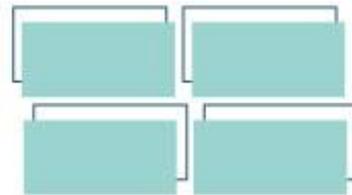
Fonte: Dados da pesquisa 2020.

Considerações Finais

Esta é somente uma parte da pesquisa, foi feito um relatório parcial no que diz respeito aos dados encontrados, através de levantamentos de dados dos alunos dos cursos superior de tecnologia em design de moda e superior de tecnologia de redes de computadores, na secretaria acadêmica da unidade universitária.

Espera-se que esta pesquisa possa produzir relatórios, artigos e ou capítulos de livros que irão subsidiar os estudos sobre o evasão, permanência e êxito na Universidade Estadual de Goiás.

REALIZAÇÃO



Vale ressaltar que, por meio dos resultados e de novas descobertas, a pesquisa visa contribuir para o aperfeiçoamento e o progresso da humanidade. Nesse sentido, a pesquisa passa a ser um procedimento intelectual que tem como objetivo a aquisição de conhecimento por meio da realidade.

Referências

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. Tradução de Alfredo Bosi. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa e ciências humanas e sociais**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995 (Biblioteca da Educação. Série 1. Escola: v. 16).

DAVOK, Deisi Fries; BERNARD, Rosilane Pontes. **Avaliação dos índices de evasão nos cursos de graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC**. Avaliação, Campinas; Sorocaba, v.21, n. 2, p. 503-521, jul. 2016.

HOURI, Mônica de Souza. **Evasão e permanência na educação superior – uma perspectiva discursiva**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2017.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira” – INEP. Disponível em: http://inep.gov.br/web/guest/lista-de-publicacoes?p_p_id=122_INSTANCE_DsQFgskt4vWp&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=408632. Acesso em 29/set./2020.

ROSA, Chaiane de Medeiros; SANT, Fabiano Fortunato Teixeira dos. **Evasão no IME/UFG: o ponto de vista dos alunos excluídos**. Revista Telas. Rio de Janeiro, v.19. n.54. Jul/Set; 2018, p. 478-494.

ROSA, Chaiane de Medeiros; RIBEIRO, Ricardo. **Acesso, Retenção e Evasão: os contornos da exclusão**. Cad. Pesq. São Luís, v. 25, n.3 – Jul/Set 2018, p. 185.

SILVA, Argemiro Severiano. **Retenção ou evasão – a grande questão social das instituições de educação superior**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2014.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

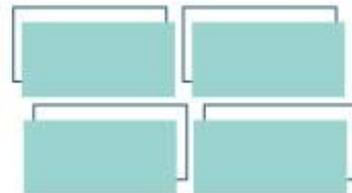
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



SOUSA, Elizene M. Caliman. **Orientação profissional nos cursos de graduação: contribuições e limites.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação. Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

Universidade Estadual de Goiás (UEG) – UNIDADE TRINDADE – **SECRETARIA ACADÊMICA.**

http://www.ueg.br/exec/consulta_cursos/?funcao=unidades_v2&variavel=38

Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Resolução CSU 682/2014.

http://www.legislacao.ueg.br/exec/consulta_tipo_doc_legislacao/?funcao=lista_tipo_doc_legislacao&variavel=27&tipo=CsU&ano=2014&origem=&id_origem=9&page=3

VITELLI, Ricardo Ferreira. **Evasão em cursos de licenciatura: perfil do evadido, fatores intervenientes do fenômeno.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2013.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



REALIZAÇÃO

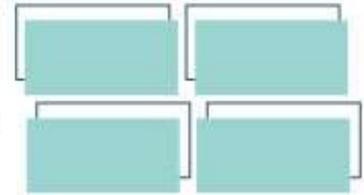
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**



IMPACTO DO EXCESSO DE MASSA CORPORAL NO DESEMPENHO FUNCIONAL DA TAREFA MOTORA DE SENTAR E LEVANTAR EM IDOSOS

Ana Clara Rodrigues Sousa (IC)* ¹, Ma. Cristiane de Almeida Nagata (PQ) ², Dra. Patrícia Azevedo Garcia (PQ) ³, Dra. Tânia Cristina Dias da Silva Hamu (PQ) ⁴.

¹ Estudante de Fisioterapia, Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UEG (PBIC/UEG) - ESEFFEGO, annaclara.rod.sousa@gmail.com

² Fisioterapeuta, mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília (PPGCR-UnB) – Ceilândia (DF)

³ Fisioterapeuta, docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília (PPGCR-UnB) – Ceilândia (DF)

⁴ Fisioterapeuta, docente do curso de Fisioterapia e Coordenadora do Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) – ESEFFEGO, Goiânia (GO).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, CÂMPUS GOIÂNIA ESEFFEGO. Avenida Anhanguera n° 3228 Vila Nova Goiânia/GO – CEP. 74.643-010 Telefax: 62 3522-3506 / 3522-351

Resumo: “Short Physical Performance Battery” (SPPB) envolve uma bateria de testes utilizada para avaliar a capacidade funcional em idosos. Seu terceiro segmento é constituído pelo Teste de Sentar e Levantar (TSL- 5 vezes) que avalia a força muscular dos membros inferiores. O atual projeto buscou averiguar o impacto do excesso de massa corporal no desempenho funcional da tarefa motora do TSL- 5 vezes em indivíduos idosos. Estudo analítico transversal com amostra constituída por 126 idosos, sendo 73% mulheres e 27% homens. Realizou-se o TSL, e a pontuação foi definida pelo tempo em que o participante utilizou para sentar e levantar 5 vezes, o mais rápido possível. Na análise estatística, o Teste de Shapiro Wilk verificou a normalidade da amostra, sendo então realizada correlação entre o TSL 5 vezes e o percentual de gordura através do teste de correlação de Pearson. O IMC não apresentou diferença significativa quando comparado ao desempenho do TSL 5 vezes entre os grupos. Quando comparado o percentual de gordura, observou-se que essa variável apresenta diferença significativa. Dessa forma, conclui-se que quanto maior o percentual de gordura, maior é o tempo necessário para sentar e levantar 5 vezes, ou seja, menor a força muscular.

Palavras-chave: Índice de Massa Corporal. Funcionalidade. Tecido Adiposo. Restrição Física.

REALIZAÇÃO

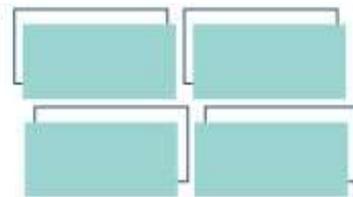
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Introdução

A obesidade é determinada pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que impacta prejudicialmente à saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020). Atualmente é classificada como uma pandemia (CASTRO, 2017) e estima-se que até 2025 sua prevalência global chegue a 18% nos homens e ultrapasse 21% nas mulheres (NCD-RisC, 2016).

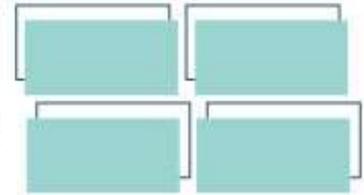
A alteração no perfil demográfico e a prevalência de indivíduos idosos também se destacou nos últimos anos. No estudo realizado por Aerosa, Freitas e Viebrantz (2015) que objetivou verificar as modificações na estrutura etária da população da América Latina, concluíram que para as projeções entre os anos de 2020 e 2030 se terá um aumento significativo da população idosa e um decréscimo da população jovem.

A população idosa é sujeita a diversas alterações fisiológicas que tornam esse grupo mais vulnerável a complicações, como diminuição do tônus muscular, enrijecimento articular e alterações na coordenação (COSTA et al., 2019). Quando o envelhecimento está correlacionado a obesidade a predisposição a essas complicações se tornam ainda mais evidentes.

Com o objetivo de analisar o envelhecimento associado a obesidade Queiroz et al. (2020) realizaram uma revisão integrativa onde concluíram que idosos com estilo de vida inativo apresentam redução do funcionamento físico e maior predisposição a patologias. A obesidade é frequente na população idosa, e a associação entre essas características tende a comprometer o grau de independência desse grupo (ARAÚJO et al., 2018).

“*Short Physical Performance Battery*” (SPPB) envolve uma bateria de testes utilizada para avaliar a capacidade funcional, com ênfase nos membros inferiores, em indivíduos idosos (LOURENÇO; ROMA; ASSIS, 2015). Essa bateria é composta por

REALIZAÇÃO



três testes, sendo eles: avaliação de equilíbrio, velocidade da marcha de quatro metros e sentar e levantar na cadeira 5 vezes (BILOIRA *et al*, 2017). O presente estudo buscou averiguar o impacto do excesso de massa corporal no desempenho funcional da tarefa motora de sentar e levantar 5 vezes (TSL 5 vezes) em indivíduos idosos. Visto que, compreender as limitações funcionais provenientes dessa interação torna-se necessário para a elaboração de intervenções que propiciem uma melhor qualidade de vida para essa população.

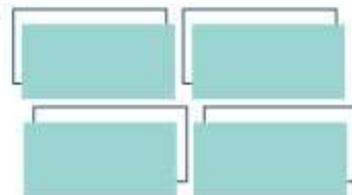
Material e Métodos

Estudo analítico transversal com amostra constituída por 126 idosos com idade entre 60 e 88 anos. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da Universidade Estadual de Goiás. Foram inclusos os participantes deambuladores comunitários e independentes, com idade superior a 60 anos, ausência de alterações cognitivas, sequelas de doenças neurológicas e doenças pulmonares e cardíacas graves. Foram excluídos aqueles que possuíam antecedente cirúrgico ou fratura nos últimos 6 meses em membros inferiores, ou que não conseguiam realizar os testes.

A SPPB é de extrema relevância na determinação da capacidade física do indivíduo. O teste de sentar e levantar da cadeira, segmentado do terceiro tópico da SPPB, avalia a força muscular dos membros inferiores (BILOIRA *et al.*, 2017). Para execução do teste foi utilizada uma cadeira com distância de aproximadamente 40 centímetros do solo, o participante foi instruído a manter os braços na altura no tórax, e sentar e levantar 5 vezes o mais rápido possível. A pontuação foi definida pelo tempo em que o participante utilizou para sentar e levantar 5 vezes.

Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel® e posteriormente transferidos para o SPSS® (Sciences Statistical Package for the Social Sciences)

REALIZAÇÃO



versão 23.0. Para caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva com medidas de tendência central e variabilidade (média e desvio padrão). Teste de Shapiro Wilk verificou a normalidade da amostra, sendo então realizada correlação entre o TSL 5 vezes e o percentual de gordura através do teste de correlação de Pearson.

Resultados e Discussão

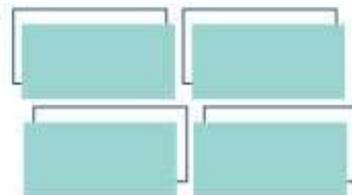
A amostra foi constituída por 126 voluntários, sendo 92 mulheres (73%) e 34 homens (27%). Desses, 16 voluntários eram solteiros (12,7%), 67 casados (53,2%), 17 divorciados (13,5%) e 26 viúvos (20,6 %). A idade média dos voluntários foi 68 anos, sendo a idade mínima 60 e a máxima 88 anos. A massa corporal teve média de 70.3 kg, com o mínimo de 44 e o máximo de 135 kg. A média da estatura foi 1,59 m, como mínimo de 1,38 e o máximo 1,77 m. O valor médio do IMC foi de 27,62 kg/m², com mínimo de 18,8 e máximo de 50,8 kg/m². O percentual de gordura foi em média 41,25%, sendo 24,3 o mínimo e 61,28% o máximo. A média de tempo para sentar e levantar 5 vezes foi 10,74 segundos, sendo 6,35 o tempo mínimo e 35,12 segundos o tempo máximo. Como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	68,64	6,47	60	88
Massa Corporal (kg)	70,30	15,37	44,0	135,0
Altura	159,35	7,87	138	177
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	27,62	5,34	18,80	50,81
Percentual de Gordura	41,25	6,87	24,30	50,81
Teste de Sentar e Levantar 5 Vezes (seg)	10,74	3,33	6,37	35,12

	Frequência (n)	Porcentagem (%)
--	----------------	-----------------

REALIZAÇÃO



Sexo		
Feminino	92	73,0
Masculino	34	27,0
Estado Civil		
Casado	67	53,2
Separado	17	13,5
Viúvo	26	20,6
Solteiro	16	12,7

Fonte: Autoras

Na tabela 2 pode-se observar a representação da correlação obtida entre o TSL 5 vezes e o percentual de gordura encontrados na análise da amostra.

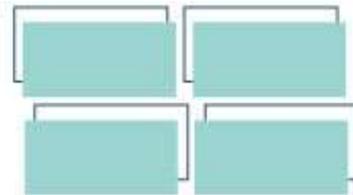
Tabela 2. Correlação entre TSL 5 vezes e o percentual de gordura.

Correlação		Percentual de Gordura
TSL 5 vezes (seg)	Pearson Correlation	0,318**
	Sig. (2-tailed)	0,000
	N	118

Fonte: as autoras. **. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

O teste de correlação de Pearson identificou correlação fraca entre o TSL 5 vezes e o percentual de gordura. A finalidade desse estudo foi verificar a influência do excesso de massa corporal no desempenho funcional da tarefa motora de sentar e levantar em indivíduos idosos, através do terceiro segmento da SPPB. É de extrema importância compreender as repercussões do envelhecimento, visto que, é descrito como um processo inerente aos seres vivos, expresso pela diminuição ou perda da capacidade de adaptação e da funcionalidade (CARVALHO; SOARES, 2004).

REALIZAÇÃO



De acordo com a Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), a partir dos 25 anos de idade, a prevalência da população brasileira é de mulheres. Destacando-se na população idosa essa diferença ainda mais significativa. O que condiz com a população do atual estudo, onde 73% são do sexo feminino.

A amostra apresentou maior prevalência do sexo feminino e a média do IMC foi de 27,62 kg/m², classificando-os em forma geral como sobrepeso, de acordo com a World Health Organization (2000). Resultados compatíveis com o estudo de Pereira, Spyrides e Andrade (2016), onde 55,6% da sua amostra foi constituída por mulheres, e predominaram os participantes com sobrepeso. Quanto ao estado civil, no presente estudo a prevalência foi de idosos casados, viúvos, separados e solteiros. Já no estudo de Campos et al. (2016), a prevalência foi de idosos viúvos, seguido por casados, solteiros e separados.

Não se encontrou diferença significativa entre o desempenho no TSL 5 vezes e o IMC. Esse achado pode ser justificado através do estudo de Santos e Sichierib (2005) onde os autores objetivaram comparar os indicadores antropométricos de adiposidade em idosos com o IMC, e concluíram que centralização da gordura corporal é melhor indicativo para incapacidade.

Através da correlação entre o TSL 5 vezes e o percentual de gordura, destaca-se uma relação diretamente proporcional onde, quanto maior o percentual de gordura, maior o tempo gasto para executar o teste, ou seja, menor a força de membros inferiores. Condizente com o estudo de Rodrigues et al (2016), onde os autores concluíram que a redução do percentual de gordura melhora a autonomia funcional.

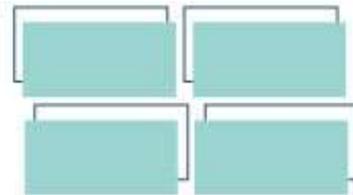
Considerações Finais

O excesso de massa corporal, quando avaliado pelo percentual de gordura apresentou fraca correlação com o TSL 5 vezes, mas indicou que quanto maior o percentual de gordura, maior é o tempo necessário para sentar e levantar 5 vezes.

REALIZAÇÃO



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Agradecimentos

Agradeço ao Programa Pesquisa para o SUS (PPSUS) pelo auxílio. Agradeço também a toda equipe que compõe o Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) –UEG, e em especial a coordenadora Doutora Tânia Cristina por ter me auxiliado e me incentivado da melhor forma possível em todos esses anos juntas, sendo ela a responsável pelo meu amor a pesquisa.

Referências

ARAÚJO, C.A.H.; GIEHL, M.W.C.; DANIELEWICZ, A.L.; ARAUHO, P.G.; ORSI, E.; BOING, A.F. Ambiente construído, renda contextual e obesidade em idosos: evidências de um estudo de base populacional. **Cadernos de saúde pública**, v. 34, n.5, São José: 2018.

AREOSA, S. V.; FREITAS, C. D. R.; VIEBRANTZ, I. S. Envelhecimento Populacional Na América Latina: Prospecções Para 2025. **Anais da Jornada de Pesquisa em Psicologia**, 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/jornada_psicologia/article/view/14527/2988> Acesso em 07 set. 2020.

BILORIA, B. T.; COSTA, A.A.N; SOUZA, A.P.; MARTINS, F.M.; OLIVEIRA, A.A.; NUNES, P.R.P.;TAVARES, D.M.S.; OLIVEIRA, E.P.; ORSATTI, F.L. Maior índice de massa corporal e menor circunferência da cintura estão associados com maior desempenho físico (SPPB) somente em idosas dinapênicas. **Revista Acta Fisiátrica**, v.24, n.1, p. 22-26, Minas Gerais: 2017.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

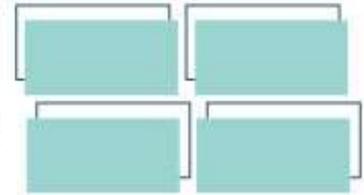
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



CAMPOS, A. C. V.; FERREIRA, E. F.; VARGAS, A. M. D.; GONÇALVES, L. H. T. Perfil do envelhecimento saudável de idosos brasileiros octogenários. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. v.24, n.2724, p.1-11, 2016.

CARVALHO, J.; SOARES, J. M. C. Envelhecimento e força muscular - breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. v.4, n.3, p.79–93, 2004.

CASTRO, I. R. R. Obesidad : urge que avancen las políticas públicas para su prevención y control. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 33, n. 7, p. 1–3, 2017.

COSTA, R. O.; DIAS, R.M.R.; CUCATO, G. G., CENDEROGLO, M. S.; NASRI, F.; COSTA, M.L.M.; MATOS, L.D.N.J; FRANCO, F.G.M. Associação entre capacidade respiratória, qualidade de vida e cognição em idosos. **Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein**, v .27, n.1, p. 1-6, 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Quantidade de Homens e Mulheres. 2019. Disponível em <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html>>, acesso no dia 28/09/2020 às 23:02.

LOURENÇO, M.A.; ROMA, I.; ASSIS, M.R. Correlação entre instrumentos de avaliação da funcionalidade e equilíbrio em pacientes com artrite reumatoide. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.29, n.3, p. 345-53, São Paulo: 2015.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. **The Lancet**, v. 387, n. 10026, p. 1377–1396, 2016.

Obesity and overweight. **World Health Organization**, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>. Acesso em: 2 set. 2020.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

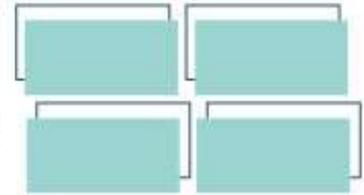
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



PEREIRA, I. F. S.; SPYRIDES, M. H.C.; ANDRADE, L. M. B. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 32, n.5, p.1-12, 2016.

QUEIROZ, M. G.; AQUINO, M. L. A.; BRITO, A. D. L.; MEDEIROS, C. C. M.; SIMÕES, M. O. S.; TEIXEIRA, A.; CARVALHO, D. F. Envelhecimento saudável prejudicado pela obesidade: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of health Review**. v. 3, n. 2, p.2309-2316, 2020.

RODRIGUES, P. A. F.; BUSTAMANTE, C. G. A.; JUNIOR, S. J. F.; FILHO, J. F. Força Isométrica, Composição Corporal e Autonomia Funcional de Idosos. **Revista Uniabeu**. V.9, n. 23, p. 179-193, 2016.

SANTOS D. M.; SICHIERIB R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. **Revista de Saúde Pública**. v. 39, n.2, p.163-168, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: Preventing And Managing The Global Epidemic. Geneva: WHO, 2000.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

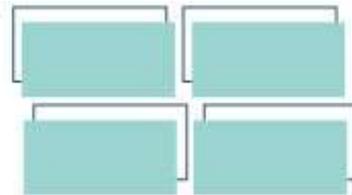
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, Ana Clara Rodrigues Sousa de CPF nº 702.524.341-88, residente no endereço Rua RF 2, Quadra 03, Lote 40 – Residencial Felicidade, Goiânia (GO), declaro, para fins de submissão de trabalho para avaliação e publicação junto ao 7º Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Universidade Estadual de Goiás, que o artigo Impacto do excesso de massa corporal no desempenho funcional da tarefa motora de sentar e levantar em idosos, é original e de completa autoria dos pesquisadores relacionados como autores do estudo, tendo todos eles equivalente participação no trabalho.

Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito Impacto do excesso de massa corporal no desempenho funcional da tarefa motora de sentar e levantar em idosos, que participei da construção e formação desse estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo desse.

Goiânia, 29 de setembro de 2020.

Ana Clara Rodrigues Sousa
Responsável pela submissão

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

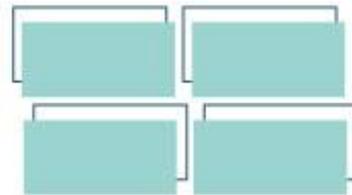
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



INCLUSÃO ESCOLAR, CARTOGRAFIA ESCOLAR E METODOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Raquel Marcelino dos Santos^{1*} (IC); Auristela Afonso da Costa² (PQ)

¹ Graduanda do Curso de Geografia (UEG), Campus Cora Coralina,
Email: raqueladorno502@gmail.com

² Docente da Universidade Estadual de Goiás- Campus Cora Coralina

Resumo: Esta pesquisa tem como proposta proporcionar reflexões sobre a trajetória da educação inclusiva e o ensino de geografia, bem como averiguar as metodologias utilizadas pelos docentes para ministrar o conteúdo de cartografia para os alunos com cegueira ou baixa visão. A pesquisa empírica foi realizada em uma escola da cidade de Mossâmedes (GO) Colégio Estadual Barão de Mossâmedes. Nessa perspectiva foi feito o levantamento e revisão bibliográfica, levantamento de dados da Subsecretaria de educação; seleção de uma das escolas; entrevistas semiestruturadas e acompanhamento. Percebe-se que a adaptação de mapas desenvolvidos na escola parece insuficiente para a aprendizagem do aluno. Nesse sentido, o objetivo é compreender como os alunos com deficiência visual são inseridos no âmbito escolar.

Palavras-chave: 1. Deficiência Visual. 2. Cartografia escolar. 3. Inclusão

Introdução

As escolas públicas em sua grande maioria reúnem um conjunto de pessoas que se diferenciam por suas especificidades, caracterizada sobretudo na religião, origens e condições. Assim, a exclusão de forma natural começa a fazer parte do cotidiano dos alunos e professores, causando a segregação nos ambientes escolares onde facilmente são justificados e não solucionados.

No Brasil, desde a década de 1990, intensificou a compreensão de que o Ensino e aprendizagem dos alunos com e sem deficiência deveria ocorrer na mesma escola, ou seja, à educação a ser inclusive. A partir dessa nova perspectiva

REALIZAÇÃO

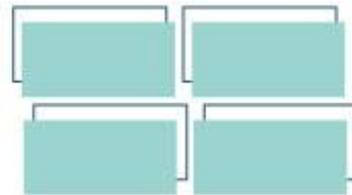
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



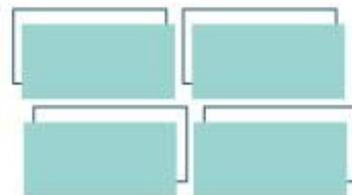
educacional, à escola é que deve se adequar ao aluno, atendendo suas necessidades educacionais, e não o contrário, como vinha ocorrendo.

Nesse contexto, é importante compreender se as escolas tem, de fato, conseguido atender as necessidades educacionais dos alunos. Nossa preocupação é, sobretudo com os alunos com deficiência visual, especialmente no que diz respeito ao ensino com mapas. A linguagem usada nessas representações do espaço, por natureza, é visual. Assim caso os mapas não sejam adaptados, sua leitura e análise tornará inacessível às pessoas com deficiência visual.

Amiralian (2004) enfatiza a existência de dois grupos distintos de pessoas com deficiência visual, os cegos e os com baixa visão. A perda total da visão é uma grave alteração de suas principais funções na qual afeta de modo irreparável a eficácia de distinguir cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais extenso. E a baixa visão pode ser entendida como a incapacidade de enxergar sem o uso de acessórios óticos utilizados para corrigir a visão, e muitas vezes mesmo com o auxílio desses elementos os indivíduos ainda possuem grandes dificuldades para definir alguns objetos. (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007)

Nessa perspectiva é importante compreender também um pouco sobre a educação inclusiva. Na visão de Almeida (2003) a mesma decorre de recursos jurídicos em que devem ter como foco principal a elevação dos valores que compõem a formação de cada indivíduo, sendo ele na sua diversidade ou complexidade. Mediante a isso, os autores ressaltam que mesmo reconhecendo os avanços e a magnitude das condições legais, que estes não são os causadores responsáveis pela segregação e transformação da escola e nem pela efetivação da inclusão educacional.

Conforme Montoan (2003, p. 20) “A inclusão é um produto de uma educação plural, democrática e transgressora. Ela provoca uma crise escolar, ou melhor, uma crise de identidade institucional, que por sua vez, abala a identidade dos professores e faz com que seja ressignificada a individualidade do aluno”. Sampaio (2011, apud



COSTA, 2017.p51) compartilha dessa mesma compreensão e acredita que incluir tem um sentido amplo, diversificado e leva em consideração não somente as pessoas com deficiência, mas sim, todos aqueles que estão excluídos por algum motivo.

Montoan (2003, p. 20) acrescenta ao dizer que a inclusão provém de estratégias educativas que não são intercaladas nas modalidades de ensino regular e especial, visto que ambas se disponibilizam a receber alunos cujo instituímos uma identidade, uma capacidade de aprender de acordo com suas características pessoais.

Material e Métodos

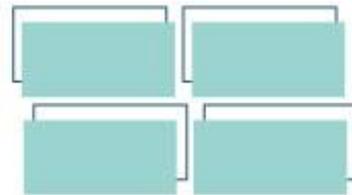
Inicialmente foi feito um levantamento na Subsecretaria de Educação de Goiás, onde foi possível identificar quantos alunos com cegueira ou baixa visão estavam matriculados e frequentes nas unidades de ensino nas escolas sob sua jurisdição.

Destas, identificamos uma em Mossâmedes, a qual elegemos para o desenvolvimento da pesquisa. Nesta escola, fizemos, inicialmente uma visita, no sentido de apresentar o projeto de pesquisa, ter um diálogo com os alunos e professores de Geografia e levantar dados gerais sobre a escola.

Na sequência, houveram outros encontros para fazermos uma entrevista semiestruturada com a professora de Geografia e com professora de apoio do aluno com baixa visão, bem como o acompanhamento das aulas, com intuito de averiguar objetivos, metodologias e materiais utilizados no processo de ensino com o aluno.

Por fim, também entrevistamos a diretora, para o levantamento de informações complementares sobre a política de inclusão na escola e o ensino do aluno com deficiência visual. A pesquisa ainda está em desenvolvimento, e estamos fazendo leituras e análise dos dados levantados.

REALIZAÇÃO



Resultados e Discussão

Os levantamentos realizados revelaram que em Mossâmedes, havia uma escola com aluno com deficiência visual (baixa visão), se tratando do Colégio Estadual Barão de Mossâmedes. Nesse sentido, com autorização da diretora, foi realizada uma entrevista e o acompanhamento do ensino para esse aluno.

Esse acompanhamento revelou que o discente tem dificuldades em acompanhar o restante da turma. Embora, consiga distinguir os números quando escritos com letras grandes, não consegue fazer a leitura de textos ou identificar as atividades do quadro.

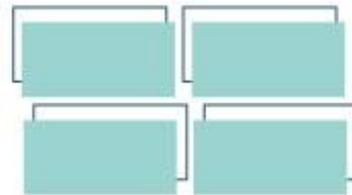
Segundo relatos da professora de Geografia, existem inúmeras barreiras para lecionar a disciplina, tanto para alunos com baixa visão como para alunos com outras deficiências, como por exemplo, a adaptação de livros em braille e professores especializados para este ensino que a escola não tem condições de ofertar.

A professora relata ainda, que o aluno se desenvolve melhor nas aulas quando a leitura é feita em voz alta, seguido de questionários sobre o texto. Como a leitura, em sua grande maioria precisa ser em voz alta, as vezes é necessário deslocar para outro ambiente para não atrapalhar os demais colegas.

“A inclusão não existe, se não nos discursos” fala da professora de Geografia. Ao questionarmos sobre a professora de apoio, visto que é raro alunos com deficiência ter o direito a uma professora para ajuda-los (individualmente), ela conta que o discente só teve o apoio quando o Ministério Público interferiu e a professora de apoio muitas vezes não tem formação para lecionar. Isso nos mostra o quanto o sistema é falho e o quanto a educação é deixada de lado no nosso país.

Em uma conversa rápida com a diretora, identificamos também as adaptações que foram feitas para que o aluno com baixa visão tivesse um ensino eficaz, como por

REALIZAÇÃO



exemplo, um mapa tátil com diferentes alimentos (arroz feijão, macarrão, algodão, milho e farinha) para que o aluno pudesse distinguir cada bioma brasileiro.

Lembramos, porém, que essa adaptação, conforme destacou Vasconcellos (1993), não é tão simples e nem sempre permite obter resultados aceitáveis, pois há uma diferença de resolução entre o sentido da visão e do tato. Segundo a autora, a transformação da linguagem visual para a tátil pressupõe maior simplificação e generalização da informação geográfica, visto que devido a diferença de resolução, não é possível trabalhar com excessos de informações, especialmente nos mapas.

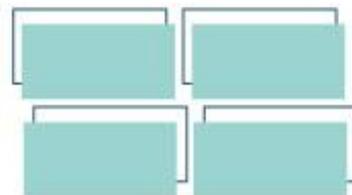
Considerações Finais

Vivemos em um país onde a educação nunca foi favorecida e posta em primeiro lugar, um exemplo disso é o desvio de verba destinada a educação para suprir outras necessidades, isso me faz questionar e refletir: Por que a educação é tão desvalorizada no Brasil? Se no ensino regular, onde há um maior número de alunos, não têm privilégios e os recursos não são suficientes, imagina o ensino para as pessoas com deficiência que precisa de materiais adaptados para um ensino de qualidade.

Nesse sentido como falar de inclusão escolar em um país onde os professores são desvalorizados, a estrutura das instituições de ensino é precária e o plano de aula, muitas vezes, limita informações? O sistema é falho e o modo de organização e reprodução de uma sociedade diz muito sobre a educação. Uma sociedade carente de informações, cheia de preconceito, onde discriminar o outro e zombar do que é diferente é sinônimo de brincadeira, isso, quando não é considerado “coisas de crianças” é incapaz de fornecer um ensino inclusivo.

No entanto se faz necessário romper com todas as formas segregadoras que foram construídas ao longo dos anos e refletirmos acerca de nossas atitudes para que

REALIZAÇÃO



a inclusão não passe de um discurso e plano político, mas que exista sobretudo na prática, no nosso dia a dia.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me dado forças e saúde para esta caminhada. A minha família e ao meu marido por todo apoio e incentivo. A minha orientadora Prof. Dra. Auristela Afonso da Costa, pela seriedade, dedicação e paciência comigo; por ter me apresentado o tema de Inclusão para as Pessoas com Deficiência Visual e por compartilhar comigo seu conhecimento.

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e a Coordenação de Iniciação Científica e Tecnológica pela bolsa e auxílio financeiro que por intermédio do Programa de Bolsas e Iniciação Científica (PBIC/UEG) abriram-me as portas para dedicação a pesquisa, possibilitando-me o desenvolvimento intelectual.

Referências

AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. **Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão**. Curitiba: Educar, 2004.

COSTA, Auristela Afonso da. **Cartografia tátil: conhecimento docentes mobilizados na formação de alunos cegos e com baixa visão, Rede Municipal de Goiânia/Go**. Tese (Dourado em Geografia). Goiânia, 2017.

MONTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão Escolar: O que é? Por que? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

SÁ, Elizabet Dias; CAMPOS, Izilda Maria; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. Brasília: SESP, SEED; MEC, 2007.

VASCONCELOS, R.A. **A Cartografia tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa**. 1993. 268f. Tese (Doutorado em Geografia). São Paulo, 1993.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

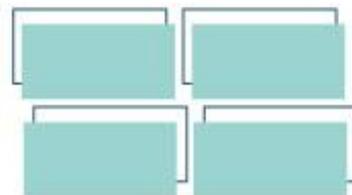
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



INCLUSÃO ESCOLAR, CARTOGRAFIA TÁTIL E METODOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Raquel Marcelino dos Santos^{1*} (IC); Auristela Afonso da Costa² (PQ)

¹ Graduanda do Curso de Geografia (UEG), Campus Cora Coralina, email: raqueladorno502@gmail.com

² Docente da Universidade Estadual de Goiás- Campus Cora Coralina, email: aurigeo16@hotmail.com

Resumo: Esta pesquisa tem como proposta proporcionar reflexões sobre a relação entre educação inclusiva e o ensino de geografia, bem como averiguar as metodologias utilizadas pelos docentes para ministrar o conteúdo de cartografia para os alunos com cegueira ou baixa visão. A pesquisa empírica foi realizada em uma escola da cidade de Mossâmedes (GO): Colégio Estadual Barão de Mossâmedes. Para atingir os objetivos propostos foi feito o levantamento e revisão bibliográfica, levantamento de dados na Coordenação Regional de Educação de Goiás (GO); seleção de uma das escolas; entrevistas semiestruturadas e acompanhamento das aulas. Percebe-se que a adaptação de mapas desenvolvidos na escola parece insuficiente para a aprendizagem do aluno com deficiência visual.

Palavras-chave: Inclusão. Deficiência Visual. Cartografia Tátil

Introdução

No Brasil, desde a década de 1990, intensificou a compreensão de que o ensino e à aprendizagem dos alunos com e sem deficiência deveriam ocorrer na mesma escola, ou seja, à educação deveria ser inclusiva. A partir dessa nova perspectiva educacional, à escola é que deve se adequar ao aluno, atendendo suas necessidades educacionais. Isso representou um grande avanço no ensino dos alunos com deficiência, especialmente se considerarmos as compreensões anteriores de educação, quando, até a década de 1960, no denominado período da segregação, esses alunos eram impedidos de frequentar as escolas de ensino regular, ou posteriormente, em 1970, no período da integração, em que as escolas de ensino

REALIZAÇÃO

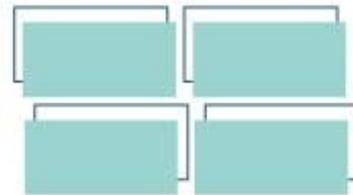
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



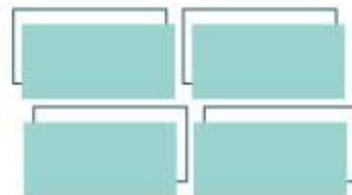
regular até aceitavam a matrícula de alunos com necessidades educacionais especiais, porém, eram estes quem deveriam se adequar à rotina e exigência das escolas.

A respeito desse novo paradigma educacional, Mantoan (2003, p. 20) ressalta que, “a inclusão é um produto de uma educação plural, democrática e transgressora. Ela provoca uma crise escolar, ou melhor, uma crise de identidade institucional, que por sua vez, abala a identidade dos professores e faz com que seja ressignificada a individualidade do aluno”. Sampaio (2011 *apud* COSTA, 2017, p.51) compartilha dessa mesma compreensão e acredita que incluir tem um sentido amplo, diversificado e leva em consideração não somente as pessoas com deficiência, mas sim, todos aqueles que estão excluídos por algum motivo.

As escolas, no geral, buscam atender as necessidades educacionais dos alunos, mas muitas vezes não conseguem, devido à falta de recursos e investimento na formação dos profissionais da educação. Nossa preocupação é, sobretudo com os alunos com deficiência visual, especialmente no que diz respeito ao ensino dos mapas. A linguagem usada nessas representações do espaço, por natureza, é visual. Assim, caso os mapas não sejam adaptados, sua leitura e análise tornarão inacessíveis à esses alunos.

Sobre a deficiência visual, Amiralian (2004) enfatiza a existência de dois grupos distintos: os cegos e os com baixa visão. A perda total da visão é uma grave alteração de suas principais funções, afetando de modo irreparável a eficácia em distinguir cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais extenso.

Sá; Campos; Silva (2007) acrescentam, que a baixa visão pode ser entendida como a incapacidade de enxergar sem o uso de acessórios óticos utilizados para corrigir a visão, e muitas vezes, mesmo com o auxílio desses elementos, os indivíduos ainda possuem grandes dificuldades para definir alguns objetos.



Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo refletir acerca da educação inclusiva e o ensino de Geografia, bem como compreender e averiguar as metodologias utilizadas pelos professores para lecionar os conteúdos de cartografia para os deficientes visuais.

Material e Métodos

Inicialmente foi feito um levantamento na Coordenação Regional de Educação de Goiás (GO), onde foi possível identificar quantos alunos com cegueira ou baixa visão estavam matriculados e frequentes nas unidades de ensino sob sua jurisdição.

Destas, identificamos uma em Mossâmedes, a qual elegemos para o desenvolvimento da pesquisa. Nesta escola fizemos uma visita, no sentido de apresentar o projeto de pesquisa, ter um diálogo com os alunos e professores de Geografia e levantar dados gerais sobre a escola.

Na sequência, houveram outros encontros para fazermos uma entrevista semiestruturada com a professora de Geografia e com a professora de apoio do aluno com baixa visão. Também dialogamos com a diretora, para o levantamento de informações complementares sobre a política de inclusão na escola e o ensino do aluno com deficiência visual.

Por fim, temos realizado o acompanhamento das aulas, com intuito de averiguar objetivos, metodologias e materiais utilizados no processo de ensino com o aluno.

A pesquisa ainda está em desenvolvimento, e estamos fazendo leituras e análise dos dados levantados.

Resultados e Discussão

REALIZAÇÃO

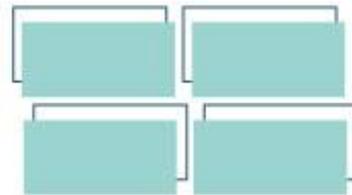
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



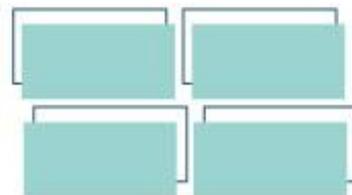
Os levantamentos realizados revelaram, que em Mossâmedes, havia uma escola com aluno com deficiência visual (baixa visão), se tratando do Colégio Estadual Barão de Mossâmedes.

A entrevista com a professora de Geografia e o acompanhamento das aulas revelou que o discente tem dificuldades em acompanhar o restante da turma. Embora, consiga distinguir os números, quando escritos em letras grandes, ele não consegue fazer a leitura de textos ou identificar as atividades no quadro.

Segundo relatos da professora de Geografia, existem inúmeras barreiras para lecionar a disciplina, tanto para alunos com baixa visão como para alunos com outras deficiências, pois a escola não tem condições de ofertar, entre outros aspectos, a adaptação de livros em braille e professores especializados para este ensino. A professora relata, ainda, que o aluno se desenvolve melhor nas aulas, quando a leitura é feita em voz alta, seguido de questionários sobre o texto. Como a leitura precisa ser em voz alta, às vezes, é necessário deslocar para outro ambiente para não atrapalhar os demais colegas. Para ela, “a inclusão não existe, senão nos discursos”

Durante os levantamentos de informações na escola, identificamos que o aluno com baixa visão era acompanhado por uma professora de apoio. Essa parceria entre o professor de classe e o professor de apoio é importante, no sentido de garantir mais qualidade no ensino, mas infelizmente nem sempre os alunos com deficiência conseguem ter direito ao acompanhamento desse profissional. A esse respeito, a diretora nos informou que o discente só teve o apoio quando o Ministério Público interferiu. Todavia, ela destaca que nem sempre a professora de apoio tem formação para lecionar. Isso nos mostra o quanto o sistema é falho e o quanto a educação é deixada de lado no nosso país.

A professora de Geografia esclareceu também que foram feitas adaptações no ensino com mapas, para que o aluno com baixa visão conseguisse fazer a leitura e análise do mesmo. Essa adaptação ocorreu para o mapa de biomas brasileiros,



através do uso de diferentes gêneros alimentícios como: arroz, feijão, macarrão, algodão, milho e farinha.

O mapa em si e a legenda tinha uma linguagem tátil, mas o título e as coordenadas não. A professora relata que para uma fácil compreensão do aluno com baixa visão ela utilizou a audição e o tato para explicar os biomas brasileiros.

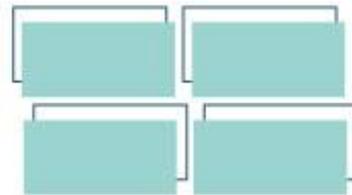
Lembramos, porém, que essa adaptação, conforme destacou Vasconcellos (1993), não é tão simples e nem sempre permite obter resultados aceitáveis, pois há uma diferença de resolução entre o sentido da visão e do tato. Segundo a autora, a transformação da linguagem visual para a tátil pressupõe maior simplificação e generalização da informação geográfica, visto que devido a diferença de resolução, não é possível trabalhar com excessos de informações, especialmente nos mapas.

Considerações Finais

Vivemos em um país onde a educação nunca foi favorecida e posta em primeiro lugar, um exemplo disso é o desvio de verba destinada à educação para suprir outras necessidades. Tal fato me faz questionar e refletir: nesse cenário de desvalorização da educação no país, se já é um desafio o ensino e a aprendizagem para os alunos sem deficiência, o que dizer sobre o ensino para as pessoas com deficiência, visto que precisam de equipamentos e materiais adaptados para um ensino de qualidade.

Nesse sentido como falar de inclusão escolar em um país onde os professores são desvalorizados, não há incentivo para investirem em sua formação, de modo que possam atender as necessidades educacionais dos alunos, a estrutura das instituições de ensino é precária e a reponsabilidade da inclusão, na maioria das vezes, é colocada para o professor.

REALIZAÇÃO



Apesar dos desafios, é importante que a educação inclusiva seja uma bandeira defendida pela comunidade escolar, a qual deve colocar em prática mais ações nesse sentido, mas sobretudo, cobrar das secretarias de educação maiores apoios e dos representantes políticos maiores investimentos na educação.

Agradecimentos

Agradeço à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e à Coordenação de Iniciação Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Goiás, que por intermédio do Programa de Bolsas e Iniciação Científica (PBIC/UEG), concederam recursos financeiros para investir em meus estudos e abriram-me as portas para dedicação à pesquisa, possibilitando-me o desenvolvimento intelectual.

Agradeço ao Colégio Estadual Barão de Mossâmedes, especialmente às professoras entrevistadas, à diretora e ao aluno com baixa visão que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. **Sou cego ou enxergo?** As questões da baixa visão. Curitiba: Educar, 2004.

COSTA, Auristela Afonso da. **Cartografia tátil:** conhecimento docentes mobilizados na formação de alunos cegos e com baixa visão, Rede Municipal de Goiânia/GO. Goiânia, 2017.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão Escolar:** O que é? Por que? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

SÁ, Elizabet Dias; CAMPOS, Izilda Maria; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento educacional especializado:** deficiência visual. Brasília: SESP, SEED; MEC, 2007.

VASCONCELOS, R.A. **A Cartografia tátil e o deficiente visual:** uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa. 1993. 268f. São Paulo, 1993.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



INFLUÊNCIA DE UM FERTILIZANTE BIOLÓGICO NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Vanessa de Sousa Lourenço¹ (IC), Mariana Pina da Silva Berti² (PQ)

¹Bolsista de iniciação científica PBIC/UEG pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), E-mail: vanessa.xks@hotmail.com; ²Professora orientadora da UEG, UnU Ipameri.

Resumo: O milho é um cereal expressivo em área cultivada no Brasil, e sua produtividade de grãos pode estar associada a uma série de fatores que interagem de forma complexa e condicionam a expressão da cultura. Objetivou-se avaliar o uso de um adubo biológico na produtividade de milho. O ensaio foi conduzido em condições de campo na Fazenda da Universidade Estadual de Goiás, em Ipameri-GO. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo nove tratamentos com quatro repetições cada. Os tratamentos se deram entre: adubação base NPK; dose conjunta de adubação base + biofertilizante; doses diferentes de biofertilizante e doses de biofertilizante em diferentes estádios da cultura. Após a colheita as seguintes avaliações foram feitas: diâmetro da espiga, número de espigas contadas na ocasião da colheita, número de grãos por espiga, número de grãos por fileira, número de fileira de grãos, massa de 100 grãos e produtividade. O uso de biofertilizante na produtividade de milho se mostra eficaz, principalmente quando aplicado via foliar no estágio V6, apresentando uma efetividade estaticamente igual à adubação de base de plantio, mas ainda com 1734 kg ha⁻¹ a mais no final da colheita e com um custo de aplicação economicamente mais viável.

Palavras-chave: *Zea mays*. Biofertilizante. Eficácia.

Introdução

O milho é um cereal expressivo em área cultivada no Brasil, o país se encontra consolidado como o 1º em exportação. A produção de milho foi estimada em 101,9 milhões de toneladas para safra 2019/20, dividida entre a primeira, segunda e terceira safras (CONAB, 2020a). Apesar de fatores ambientais que condicionaram a produção em outros anos, o aumento da atual safra se deve também a dinâmica da cadeia produtiva. Nesta safra houve uma maior procura pelo cereal, relacionada ao aumento da exportação, uso na produção de etanol e aumento do confinamento.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Por suas características fisiológicas, a cultura do milho tem alto potencial produtivo. Entretanto, a produtividade de grãos pode estar associada a uma série de fatores que interagem de forma complexa e condicionam a expressão da cultura (VIAN et al., 2016). Indicando que os métodos de manejo devem ser aprimorados e implantados de acordo com a rentabilidade financeira e ambiental, estabelecendo condições favoráveis. No solo existe uma relação entre os seus atributos físicos, químicos biológicos que controlam a sua resposta a alterações, que podem afetar diretamente na sua estrutura e atividade biológica, e conseqüentemente nos seus reflexos na qualidade e produtividade das culturas (BERTOLLO, 2015). Basicamente 80% da planta é consequência da condição do solo, o manejo incorreto inviabiliza a produção e gera necessidade de investimento de alto custo com fertilizantes e defensivos, diminuindo lucros e aumentando a degradação do meio (PENTEADO, 2009).

Dentre as diversas atividades realizadas no manejo do solo a adubação biológica é uma maneira indireta e sustentável de melhorar a qualidade física, química e biológica do solo, garantindo maior aproveitamento no seu uso. O uso de biofertilizante proporciona condições benéficas ao solo e não apresenta restrição, atuando na nutrição de plantas e no condicionamento do solo, apresentando como principais vantagens o menor custo benefício quando comparado a adubação química (PEDÓ et al., 2016a). Além disso, melhora a sanidade da planta dificultando ataque de pragas e doenças, fortalece o incremento de macro e micronutrientes no solo, permite o aproveitamento de materiais orgânicos e reduz o impacto sobre o meio ambiente, podendo até representar um conceito de sustentabilidade entre a planta e o solo (STUCHI, 2015).

Objetivou-se avaliar o uso de um fertilizante biológico na produtividade de milho.



Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em condições de campo, na Fazenda da Universidade Estadual de Goiás, em Ipameri-GO. A área se situa a 17° 46' 30,3" latitude sul e 48° 19' 15,6" longitude oeste, com altitude de aproximadamente 800 metros. O clima da região é classificado como Aw tropical com estação seca no inverno, de acordo com as classificações de Köppen (CARDOSO et al., 2014).

A temperatura média é de 25° C, com umidade relativa média do ar variando de 58% a 81% e precipitação média anual de 1.447mm. Sendo cerca de 80% das chuvas nos meses de dezembro, janeiro e março, enquanto o restante se distribui, principalmente, nos meses de outubro, novembro e fevereiro (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo e área está inserida dentro do bioma Cerrado (ROSSI et al., 2013).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo nove tratamentos com quatro repetições cada. Os tratamentos foram: T1 - Controle (sem adubação); T2 - Adubação de plantio segundo recomendação de Souza & Lobato (2002); T3 - Pulverização em área total de 150L ha⁻¹ do Adubo Biológico Microgeo® no estádio V1/V2; T4 - Pulverização em área total de 300 L ha⁻¹ do Adubo Biológico Microgeo® no estádio V1/V2; T5 - Adubação de plantio segundo recomendação de Souza & Lobato (2002) + pulverização em área total de 150 L ha⁻¹ do Adubo no estádio V1/V2; T6 - Aplicação de Adubo Biológico Microgeo® no sulco de semeadura (30 L ha⁻¹) e na superfície (120 L ha⁻¹); T7 - Aplicação foliar a 3% do Adubo Biológico no estádio V4; T8 - Aplicação foliar a 3% do Adubo Biológico no estádio V6; e T9 - Aplicação foliar a 3% do Adubo Biológico no estádio V8 da cultura.

REALIZAÇÃO



O plantio ocorreu no dia 30 de novembro de 2019, onde se separou as parcelas com estacas de aproximadamente 50 cm de altura. As parcelas constituíram de 3,4 x 5,0 m, contendo sete linhas com média de 3,1 plantas por metro e espaçamento entre linha de 0,45 m, totalizando 36 parcelas. Os tratamentos com adubo químico (adubação de plantio com 30 kg ha⁻¹ de N; 100 kg ha⁻¹ de P e 60 kg ha⁻¹ de K) foram realizados no sulco de plantio, de forma manual. Os tratamentos restantes, feitos com o produto comercial Microgeo®, tiveram suas aplicações de acordo com o desenvolvimento da cultura e com o auxílio de um pulverizador manual de dois litros, visto que a formulação do adubo biológico utilizado é líquida. Durante o desenvolvimento da cultura, entre o estágio V7 e V8 foi feita uma adubação de cobertura utilizando Uréia, na dosagem de 60 kg/ha⁻¹, seguindo as recomendações para a cultura (COELHO et al., 2005).

Os tratos culturais para plantas daninhas e pragas foram realizados com o uso de herbicida/atrazina e inseticida/metomil. As dosagens utilizadas foram de acordo com a recomendação da bula de cada produto, de modo que para o herbicida a aplicação ocorreu no estágio V2 da cultura, com auxílio de uma bomba costal de 20 litros, para controle principalmente de capim-carrapicho e picão-preto. Quanto ao inseticida a primeira aplicação foi feita no início do estágio V3 com auxílio de bomba costal de 20 litros, e a segunda quando houve reincidência da praga, no estágio V7 com auxílio de uma barra de pulverização, ambas para controle de lagarta do cartucho. Além disso, no final do estágio vegetativo para início do reprodutivo foi necessário realizar uma capina, com auxílio de uma enxada, a fim de controlar capim amargoso, visto que a cultura já tinha fechado as entrelinhas e a aplicação de herbicida não iria surtir efeito. Ao decorrer de todo o ciclo da cultura não foi evidenciada nenhuma doença e por esse motivo não foi necessário nenhum manejo especial.

REALIZAÇÃO



A colheita foi realizada cinco meses após a semeadura, de forma gradual separando cada tratamento e as parcelas dentro de cada um. A área útil da parcela colhida para a avaliação das características agronômicas compreendeu as duas linhas centrais, onde foram descartadas as duas linhas das bordaduras de cada parcela e as plantas que compreenderam a bordadura das extremidades centrais, a fim de diminuir a interferência das aplicações feitas em outras parcelas. Os seguintes parâmetros foram analisados:

- Diâmetro da espiga sem palha: coletados no momento da colheita seis espigas sem palha dentro da área útil de cada parcela. A avaliação foi realizada com o auxílio de um paquímetro na parte central da espiga, obtendo-se assim o diâmetro médio das espigas.
- Número de grãos por espiga: contado o número de grãos de seis espigas dentro da área útil da parcela.
- Número médio de fileiras de grãos de espigas: determinado através da contagem de fileiras de seis espigas amostradas ao acaso da área útil de cada parcela.
- Número de espigas contadas na ocasião da colheita: contou-se as espigas das 2 linhas internas colhidas da área útil.
- Massa de 100 grãos: determinada por seleção de duas espigas aleatórias de cada parcela que foi debulhada e pesada para obter o peso.
- Número de grãos por fileira na espiga: contando o número de grãos por fileira em seis espigas escolhidas aleatoriamente dentro de cada unidade experimental.
- Produtividade de grãos: colhendo-se as espigas das 2 linhas centrais das parcelas e transformando os dados em kg/ha (13% base úmida).

Após a coleta, os dados foram submetidos a análise de variância utilizando-se o programa SISVAR – 5.6 (Ferreira, 2011), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

REALIZAÇÃO



Resultados e Discussão

Para as variáveis analisadas: massa de 100 grãos e produtividade, os valores encontrados foram significativos a 1 e 5% de probabilidade, enquanto para número de grãos por espiga foi significativo apenas a 5%. Entretanto as variáveis: número de grãos por fileira, número de fileiras por espiga e diâmetro não apresentaram significância, mediante os tratamentos aplicados (Tabela 1). Goes et al (2012) evidenciaram que principalmente o diâmetro pode não ser responsivo a adubação pelo fato desta característica está estreitamente relacionada com o enchimento de grãos e o número de fileiras de grãos por espiga, que também é influenciado pela genética da planta.

Tabela 1. Efeitos da aplicação do adubo biológico Microgeo® nos atributos morfológicos de milho: número de grãos por espiga (NG/E), número de grãos por fileira (NG/F), diâmetro, número médio de fileiras por espiga (NF/E) massa de 100 grãos (M/100G), e produtividade (PROD), na safra 2019/2020.

Tratamentos	NG/E	NG/F	Diâmetro (cm)	NF/E	M/100G (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
T1	373,6 b	24,4 a	4,72 a	15,3 a	30,6 b	8.418d
T2	418,7 ab	26,0 a	4,69 a	15,3 a	418,7 ab	12.232ab
T3	434,2 a	28,0 a	4,79 a	15,5 a	31,7 b	11.882 abcd
T4	411,4 ab	25,9 a	4,71 a	15,8 a	28,8 b	8.638 cd
T5	406,9 ab	25,6 a	4,68 a	15,8 a	25,9 b	10.056 bcd
T6	381,2 ab	24,9 a	4,77 a	15,3 a	42,3 a	12.402 ab
T7	428,2 ab	26,5 a	4,78 a	16,2 a	36,7 a	12.823 ab
T8	388,5 ab	25,4 a	4,73 a	15,4 a	39,4 a	13.965 a
T9	398,2 ab	26,1 a	4,78 a	15,2 a	33,1 b	12.015 abc
CV(%)	6,19	6,80	1,75	3,65	15,64	12,68
Valor de F	2,787*	1,416 ^{ns}	0,931 ^{ns}	1,388 ^{ns}	4,267**	7,024**

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, a teste de Tukey 5%. ** Médias significativas segundo o teste F a 1% de probabilidade.* Médias significativas segundo o teste F a 5% de probabilidade.

Esses resultados podem ser justificados pelo fato de que apesar do adubo biológico se mostrar eficiente, ainda sim, a adubação base de plantio continua tendo

REALIZAÇÃO



uma influência maior nesses atributos morfológicos. Zanellato (2018) em estudos sobre o efeito de bioestimulador do solo e adubação mineral sobre atributos edáficos e produtividade de culturas anuais, encontrou valores significativos para os mesmos parâmetros avaliados, entretanto que a maior influência foi da adubação mineral com NPK, independente do uso de Microgeo®.

A massa de 100 grãos apresentou variação entre os tratamentos, sendo os melhores: 2, 6, 7 e 8 que não se diferenciaram entre si estatisticamente. Já o diâmetro das espigas se mostrou estável mediante todos os tratamentos, não obtendo resultados expressivos de acordo com a mudança de tratamento (Tabela 1). Farinelli et al (2010) observou resultados semelhantes em seu estudo com adubação nitrogenada e diferentes manejos do solo, computando que pode ser devido consistir em características influenciadas principalmente pelo genótipo, pela disponibilidade de nutrientes e pelas condições climáticas durante a fase de enchimento de grãos, e que apesar disso esses resultados não comprometem a produtividade dos grãos.

Contudo, pode-se observar que apesar dos incrementos em variáveis não terem sido estatisticamente significativos, ainda sim, houve um aumento na produtividade, destacando o tratamento 8 que mesmo não se diferenciando estatisticamente de outros tratamentos (2,3,6,7 e 9) , ainda sim, apresentou uma maior produtividade e se mostrou eficiente para essa variável, com 14,2% superior ao tratamento 2, no qual foi utilizado adubação base de plantio, totalizando 1.734 kg ha⁻¹ a mais no final da colheita e sendo mais viável economicamente

Fiorin (2016) observou que o uso de Microgeo® em milho pode agregar rendimento na produtividade dos grãos em até 3,9%, uma média de 346 kg/ha⁻¹. Entretanto vale ressaltar que a produtividade é consequência de uma série de fatores, que vão desde o manejo adequado até a expressividade genética da cultura e por esse motivo seu incremento pode estar ou não associado ao uso do adubo biológico. Em estudo sobre aplicação do Microgeo® via solo, Franco (2009)



evidenciou diferenças significativas com relação ao teor de sólidos solúveis e aumento da produtividade. Enquanto Figueiredo et al. (2017), ao avaliar a produtividade do café (*Coffea arabica* L.) através de sistemas de aplicação foliar na implantação do cafezal, não obteve resultados positivos quanto a elevação do rendimento da cultura.

Pedó et al. (2016b), avaliando reflexos na produtividade da soja não obteve diferenças significativas entre os tratamentos, mas o autor considera os resultados normais, visto que o Microgeo® atua melhorando a qualidade biológica do solo e por consequência os efeitos podem ser percebidos com dois ou três anos de aplicação. Ademais, a eficiência do adubo requer um microbioma ativo e que favoreça a ação dos microorganismos no desenvolvimento das plantas.

Considerações Finais

A) Nas condições estudadas o melhor estágio para aplicação de Microgeo® é no estágio V6, no nível de 3% do adubo foliar.

B) Apesar da pouca diferença o incremento em produtividade do Microgeo®, ainda sim, é 14% superior a adubação base de plantio, utilizando NPK.

Agradecimentos

A UEG, pelo auxílio na forma de bolsa de iniciação científica (PBIC/UEG) a acadêmica Vanessa de Sousa Lourenço.

Referências

ALVARES, C.A.; STAPE J.L.; SENTELHAS P.C.; GONÇALVES J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



BERTOLLO, G. M. **Atributos biológicos e físicos do solo com o uso de biofertilizante**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Frederico Westphalen, RS, 2015.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta geográfica**, Boa Vista, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2015.

COELHO, A. M.; PITTA, G. V. E.; ALVES, V. M. C.; FRANÇA, G. E. Adubação Mineral. Brasília-DF: Ageitec- Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <
https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_47_168200511159.html#:~:text=As%20recomenda%C3%A7%C3%B5es%20atuais%20para%20a,80%20kg%20de%20N%2Fha>. Acesso em: 01 set. 2020.

CONAB- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acomp. safra bras. grãos**, v. 7 Safra 2019/20 - Décimo levantamento, Brasília, p. 1-74 julho 2020a.

CONAB- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acomp. safra bras. grãos**, v. 7 Safra 2019/20 - Décimo primeiro levantamento, Brasília, p. 1-66 agosto 2020b.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B. Produtividade e eficiência agrônômica do milho em função da adubação nitrogenada e manejos de solo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 2, p. 135-146, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, L. H.; MIRANDA, G. R. B.; VILELLA, P. M. F. Uso de biofertilizante associado a diferentes formas de plantio no desenvolvimento inicial do cafeeiro arábica. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 463 - 470, 2017.

FIORIN, J. E. UNICRUZ. **Eficiência agrônômica da utilização do Adubo Biológico MICROGEO® em Milho**. In: Recomendações e resultados científicos. Ano 1, nº 1, 2018. Disponível em: < <http://www.microgeo.com.br/pesquisa/>>. Acesso em: 27 julho. 2020.

FRANCO, P. H. S. **Influência da aplicação de micronutrientes via tolete e foliar e de biofertilizante microgeo® via solo na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*)**. Monografia – Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, 2009.

GOES, R. J.; RODRIGUES, R. A. F.; ARF, O.; VILELA, R. G. Nitrogênio em cobertura para o milho em sistema plantio direto na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 11, n. 2, p. 169-177, 2012.

REALIZAÇÃO



PEDÓ, R.; ALVES, M. V.; DELAZARI, P.; NAIBO, G.; SPRICIGO, J. G.; ANDRESSA CHAGAS, A.; RODRIGUES, A. Efeitos da adubação biológica na produtividade da cultura da soja (BMX apolo) e nos atributos físicos e químicos do solo. **Seminário de Iniciação Científica, Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão e Mostra Universitária**, 2016a.

PEDÓ, R.; NAIBO, G.; DELAZARI, P.; RODRIGUES, A.; CURTI, G.L.; ALVES, M.V. Adubação Biológica na Cultura da Soja e seus Efeitos nos Atributos Químicos do Solo e na Produtividade. In: XI Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo, 2016b, Rio Grande do Sul. **Anais**. Disponível em: <<http://www.sbcs-nrs.org.br/xirsbcs/docs/trab-3-6548-276.pdf>>. Acesso em: 15 julho. 2020.

PENTEADO, S. R. **Manual prático de agricultura orgânica**. Fundamento e técnicas. 1ª (ed). Campinas - SP, 2009.

ROSSI, C. Q.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; BETTA, M.; POLIDORO, J. C. Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de braquiária, sorgo e soja em áreas de plantio direto no cerrado goiano. **Embrapa Solos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2013.

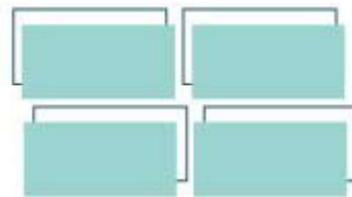
SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. eds. **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2002. 416p.

STUCHI, J. F. **Biofertilizante, um adubo líquido que você pode fazer**. Embrapa Amapá Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2015.

VIAN, A. L.; SANTI, A. L.; AMADO, T. J. C.; CHERUBIN, M. R.; SIMON, D. H.; DAMIAN, J. M.; BREDEMEIER, C. Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n. 3, p. 464-471, 2016.

ZANELATO, D. C. **Efeito de bioestimulador do solo e adubação mineral sobre atributos edáficos e produtividade de culturas anuais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

REALIZAÇÃO



Inibição da Formação de Biofilmes de *Pseudomonas aeruginosa* por Quitosana

Alexia Iohana Dias Rodrigues^{*1} (IC), Amanda dos Reis Correia² (PG), Dr^o Plínio Lázaro Faleiro Naves³ (PQ). E-mail: alexiaiohanadrcrf@gmail.com.

¹ Acadêmica do curso de Farmácia e bolsista PBIC-UEG - Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da UEG.

² Mestranda Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde e bolsista CAPES - Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da UEG.

³ Professor orientador - Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da UEG.

Resumo: As infecções hospitalares acometem pacientes com sistema imunológico comprometido e representam um dos grandes problemas de saúde pública na atualidade. Em grande parte, patógenos causadores das infecções oportunistas apresentam resistência natural ou adquirida a diversos medicamentos e ainda são capazes de formar biofilmes, fato que agrava a etiologia das infecções hospitalares. A quitosana é composto oriundo da quitina que apresenta atividade antimicrobiana descrita contra vários micro-organismos e neste contexto o objetivo deste trabalho é avaliar a atividade inibitória da formação de biofilme *in vitro* da quitosana contra um total de 13 cepas de *Pseudomonas aeruginosa* sendo 11 isolados clínicos e duas cepas-padrão ATCC. A diminuição da formação de biofilme por *P. aeruginosa* foi observada em três cepas na concentração de 1,25 mg.mL⁻¹ e em apenas uma cepa na menor concentração testada de quitosana (0,3125 mg.mL⁻¹), a diminuição da formação de biofilme não foi observada na concentração de 0,625 mg.mL⁻¹. Nossos achados demonstraram que o composto possui uma pequena atividade inibitória da formação de biofilme pela bactéria testada, mas que devido as suas características físico-químicas e seu perfil atóxico, a quitosana pode representar um potencial antimicrobiano de origem natural, apesar da discreta atividade inibitória da formação de biofilme contra *P. aeruginosa*.

Palavras-chave: *Pseudomonas aeruginosa*. Resistência. Cepas. Patogenicidade. Biofilme. Quitosana.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Introdução

Casos de infecções hospitalares são considerados graves problemas de saúde pública, pois acarretam um aumento significativo nas taxas de morbidade e mortalidade (JARVIS, 1987). Estudos epidemiológicos realizados no Hospital Universitário do Rio de Janeiro, num período de dois anos, constatou que a *Pseudomonas aeruginosa* era a segundo agente etiológico de infecções hospitalares, sendo inferior apenas ao *Staphylococcus aureus* (ASENSI et al., 2000).

Pseudomonas aeruginosa é um bastonete Gram-negativo da família Pseudomonadaceae, cujas células podem estar dispostas isoladamente, aos pares ou em cadeias de porte curto. Em suas condições metabólicas, não fermenta carboidratos e possui citocromo-oxidase, características que contribuem para o desenvolvimento de mecanismos de resistência a antimicrobianos (NEVES et al, 2011; FERREIRA, 2005).

Devido ao fato desta bactéria apresentar resistência tanto natural como adquirida, as infecções causadas por *P. aeruginosa* costumam estar associadas ao contato com superfícies contaminadas, como água ou soluções aquosas, bem como por vias aéreas, doenças com fraturas expostas, neoplásicas ou hematológicas, dentre outras patologias que acometem pacientes imunocomprometidos (FLICK & CLUFF, 1976; MENDONÇA et al, 1997; NEVES et al, 2011).

Esta bactéria é formadora de biofilmes, atuando como um patógeno oportunista, cuja sua patogenicidade está relacionada com a produção de endotoxinas que se tornam resistentes ao processo fagocítico do sistema imunológico do paciente (LASA et al, 2005).

REALIZAÇÃO

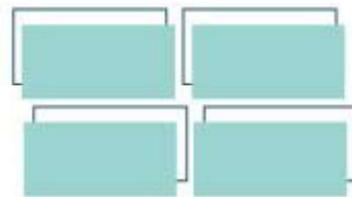
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



A quitosana é um polissacarídeo catiônico oriundo da desacetilação parcial da quitina, que é obtida através de exoesqueletos de crustáceos que constituem fontes tradicionais através de seu metabolismo e atividades enzimáticas (AMORIM et al, 2000). Atualmente, algumas análises apontam que o mecanismo antimicrobiano da quitosana pode estar relacionado às suas características químicas e físicas. Além da quantidade e concentrações utilizadas, bem como as características do micro-organismo e o tempo de exposição (COSTA SILVA, SANTOS & FERREIRA, 2006). Tal mecanismo corrobora na alteração de ciclos e atividades celulares que modificam a permeabilidade da membrana e leva ao extravasamento celular (YADAV & BHISE, 2004).

Essa atividade pode estar relacionada a interação com grupamentos de sais amoníacos quaternários da quitosana. Esses sais de amônio apresentam atividades antibacterianas, sendo elucidado como o grupo farmacofórico. (JIA, SHEN & XU, 2001). O composto quitosânico é caracterizado por portar grupos amínicos livres, que caracterizam sua alta solubilidade em solventes ácidos diluídos, principalmente em ácidos orgânicos como fórmico e acético (MUZZARELLI, ROCCHETTI, 1986; THUR & NARANG, 1990).

Além de propriedades antimicrobianas, possui ação protetiva contra o ácido estomacal e, conseqüentemente, uma atividade antiúlcero-gênica, além de ações hemostáticas e hipocolesterolêmica (KARLSEN, 1991; LIM & WAN, 1995).

Outra atividade de perfil promissor relacionada à quitosana, a partir de sua afinidade por biomoléculas, é a de reduzir efeitos colaterais de medicamentos agressores ao organismo. Duas explicações para esse efeito surgem a partir de sugestões em que a quitosana é capaz de direcionar os fármacos às células-alvo, reduzindo a toxicidade as células normais, possuindo uma matriz de liberação controlada de fármacos, por sua lenta decomposição por enzimas e apresentar metabólitos atóxicos (OUCHI, MANDA & FUGIMOTO, 1989).

REALIZAÇÃO

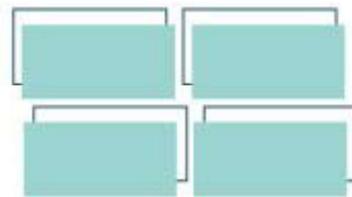
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Este projeto busca avaliar a inibição da formação de biofilmes *in vitro* por *Pseudomonas aeruginosa*, por meio da quantificação da biomassa total da formação do biofilme pelo método do cristal violeta.

Material e Métodos

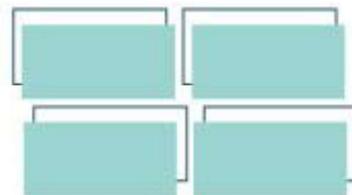
Para a realização dos ensaios microbiológicos, foram utilizados um total de 13 *Pseudomonas aeruginosa*, sendo 11 isolados clínicos e as cepas-padrão da *American Type of Culture Collection* - ATCC 9027 e ATCC 27853.

Após a realização do processo de reativação e congelamento das cepas a serem estudadas, estas foram semeadas em placas com ágar cetrimida, com auxílio de alças de platina, pela técnica de esgotamento e incubadas em estufa bacteriológica por 24h a 35°C. Sucessivo do desenvolvimento de colônias, foi feita a inoculação de 3 a 5 colônias em solução fisiológica estéril, ajustada a escala 0,5 McFarland a densidade de $1,5 \times 10^8$ UFC.mL⁻¹. Feito o inóculo, transferiu-se 0,1 mL da suspensão para o meio TSB em volume de 9,9 mL, onde a posteriori o inóculo foi reajustado para $1,5 \times 10^6$ UFC.mL⁻¹.

Em seguida, foram feitas as transferências volumétricas dos inóculos para a microplaca de poliestireno, onde em cada poço foram dispostos 50µL do meio de cultura TSB e 50µL da suspensão em meio TSB. Realizou-se um controle negativo TSB no último poço, onde foi colocado 100µL do meio TSB. Após a disposição dos inóculos, estes ficam ajustados a 5×10^5 UFC.mL⁻¹. Por fim, a microplaca foi incubada em estufa bacteriológica por 24h a temperatura de 35°C.

A partir do período de incubação, constatou-se o crescimento das cepas. Sucessivamente, retirou-se o meio com as bactérias dos poços da microplaca, lavou-se três vezes com 150µL de solução fisiológica estéril e adicionou-se 110µL de cristal violeta 1% no intervalo de 10 minutos em estufa bacteriológica a 35°C. Depois do intervalo, retirou-se todo o corante e realizou-se a lavagem por cinco vezes com 150µL de solução fisiológica estéril e a placa foi submetida à secagem

REALIZAÇÃO



a 35°C por 20 minutos. Feita a secagem, foi adicionado 110µL de etanol absoluto e a placa foi novamente incubada a 35°C por 10 minutos. Tal procedimento permite a quantificação e determinação da biomassa total, na qual a metodologia utilizada foi descrita por Naves et al. (2008) com algumas modificações.

Sucessivamente, foram realizadas as leituras das densidades óptica (DO) das bactérias a partir da DO_C do controle negativo. Para a leitura espectrofotométrica da densidade óptica, levou-se em consideração 492 nm dos poços. As leituras foram classificadas em quatro categorias, sendo elas: não formadora (FN), formadora débil (FD), formadora moderada (FM) e formadora forte (FF). Tal metodologia foi baseada no trabalho de STEPANOVIC et al. (2000) com algumas modificações, que sugere ainda formulações para a determinação da densidade óptica, pelas seguintes fórmulas:

$$FN - DO_{BA} \leq DO_C$$

$$FD - 2 \times DO_C < DO_{BA} \leq 4 \times DO_C$$

$$FM - 2 \times DO_C < DO_{BA} \leq 4 \times DO_C$$

$$FF - 4 \times DO_C < DO_{BA}$$

Sendo:

DO_{BA} : densidade óptica das bactérias aderidas

DO_C : densidade óptica do controle negativo

Foram realizados testes de solubilidade da quitosana. Foram dissolvidos 250 mg de quitosana em 50 mL de ácido acético 1% em rotação na chapa, com um auxílio de uma barra magnética. Para a melhor solubilidade, verteu-se a quitosana em um béquer com 50 mL de ácido acético 1% em vórtice. O béquer com a solução foi mantido em rotação por aproximadamente 24h.

Após os testes de confirmação da solubilidade foram realizadas as diluições. Posteriormente, para os testes de inibição da formação de biofilmes pelas cepas de *P. aeruginosa*, foram avaliadas três concentrações distintas de quitosana

REALIZAÇÃO

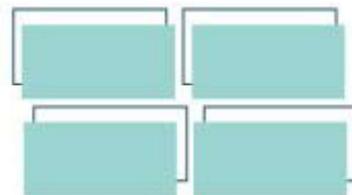
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



solubilizada em ácido acético 1%, aplicando alíquotas de 1,25 mg.mL, 0,625 mg.mL e 0,3125 mg.mL nos poços das cepas analisadas.

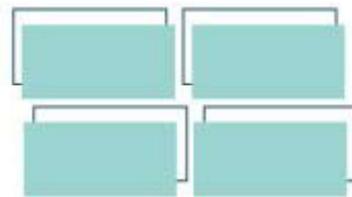
Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da biomassa detectada na formação de biofilme na ausência e na presença das concentrações testadas de quitosana.

Tabela 1. Biomassa detectada pelo método de cristal violeta na formação de biofilme *in vitro* por *P. aeruginosa*

		Quitosana (mg.mL ⁻¹)							
		Controle		1,25		0,625		0,3125	
<i>P. aeruginosa</i>		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Pa 03		0,278	0,075	0,085	0,030	0,339	0,156	0,406	0,282
Pa 05		0,175	0,081	0,107	0,073	0,472	0,276	0,284	0,142
Pa 06		0,184	0,067	0,250	0,136	0,310	0,112	0,335	0,159
Pa 10		0,079	0,049	0,159	0,124	0,229	0,104	0,222	0,154
Pa 11		0,278	0,092	0,361	0,132	0,213	0,056	0,336	0,153
Pa 13		0,063	0,013	0,537	0,312	0,219	0,089	0,345	0,252
Pa 20		0,178	0,046	0,400	0,125	0,288	0,073	0,213	0,098
Pa 22		0,190	0,073	0,239	0,231	0,435	0,138	0,289	0,159
Pa 23		0,168	0,084	0,125	0,072	0,471	0,300	0,360	0,229
Pa 28		0,197	0,141	0,338	0,326	0,229	0,202	0,115	0,104
Pa 29		0,148	0,052	0,472	0,196	0,358	0,181	0,165	0,053
Pa 27853		0,079	0,027	0,334	0,263	0,433	0,192	0,349	0,143

REALIZAÇÃO



Pa 9027 0,149 0,052 **0,324** 0,277 **0,377** 0,167 **0,253** 0,074

Em relação ao controle sem quitosana, a diminuição da formação de biofilme na concentração de 1,25 mg.mL⁻¹ foi observada para as bactérias Pa 03, Pa 05 e Pa 23. Já na concentração de 0,625 mg.mL⁻¹ nenhuma das cepas apresentou biomassa inferior ao controle. A menor concentração testada de quitosana (0,3125 mg.mL⁻¹), entretanto, apresentou diminuição da formação de biofilme para a bactéria Pa 28 em relação ao controle.

Entretanto, foi detectado um aumento da biomassa pela técnica do cristal violeta, que indica a formação de biofilme na presença da quitosana em todas as concentrações testadas em relação ao controle sem o composto para a maioria das pseudomonas estudadas. Este achado pode indicar um aumento na formação de biofilme por *P. aeruginosa* ou que a técnica para o estudo da formação de biofilme deve ser substituída por outra metodologia, portanto estudos posteriores devem ser realizados para esclarecer este fato.

É amplamente abordado que as atividades inibitórias da quitosana, estão relacionados com a espécie analisada, sua concentração, peso molecular e seus graus de desacetilação (ZHANG, et al., 2013).

Considerações Finais

Em razão de suas características e propriedades de interesse biológico, fazem da quitosana um composto a ser melhor explorado visando aplicações que abrangem importância farmacológica, ecológica e econômica. Apesar da sua discreta atividade inibitória da formação de biofilmes por *Pseudomonas aeruginosa*, este composto pode representar uma interessante alternativa complementar ao

REALIZAÇÃO

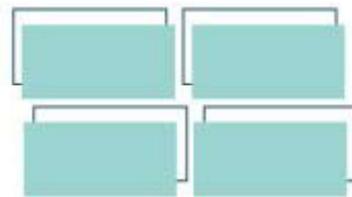
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



arsenal farmacoterapêutico disponível no tratamento das infecções hospitalares por cepas resistentes.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de recursos para o Projeto de pesquisa “ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE COMPOSTOS QUITOSÂNICOS-GUANILADOS” Edital Universal nº 01/2016. Ao PBIC/UEG pela concessão da bolsa de iniciação científica para a primeira autora e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa para a segunda autora.

Referências

- AMORIM, R. V. S.; SOUZA, W.; FUKUSHIMA, K.; CAMPOS-TAKAKI, G. M. **Faster chitosan production by mucoralean strains in submerged culture.** Brazilian Journal of Microbiology. V. 46, nº 11, p. 1042-1045, 2000.
- ASENSI, M. D.; MORAES, DE B. A.; CRAVO, C. A. N.; LOUREIRO, M. M. **Epidemiological analysis of bacterial strains involved in hospital infection in a university hospital from Brazil.** Rev Inst Med Trop S Paulo, v. 42, p. 201-207, 2000.
- COSTA SILVA, H. S.; SANTOS, K. S.; FERREIRA, E. I. **Quitosana: derivados hidrossolúveis, aplicações farmacêuticas e avanços.** Química Nova. V. 29, nº 4, p. 776-785, 2006.
- FLICK, M. R.; CLUFF, L. E. **Pseudomonas bacteremia.** Am J Med, v. 60, p. 501-508, 1976.
- JARVIS, W.R. **Epidemiology of nosocomial infections in pediatric patients.** Pediat Infect Dis J, v. 6, p. 344-351, 1987.
- JIA, Z.; SHEN, D.; XU, W. Carbohydr. Res. 2001, 333, 1.
- KARLSEN, J. **Excipient properties of chitosan.** Manufacture Chem., v. 3, p. 18-19, 1991.

REALIZAÇÃO

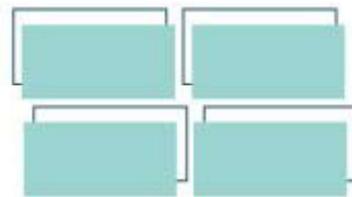
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



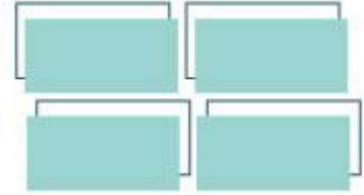
Universidade
Estadual de Goiás



- LASA, I.; POZO, J. L.; PENADÉS, J. R.; LEIVA, J. **Biofilms bacterianos e infección.** An. Sist. Sanit. Navar.; 28 (2): p. 163-175, 2005.
- LIM, L. Y.; WAN, L. S. C.; **Heat treatment of chitosan films.** Drug Dev. Ind. Pharm., v. 21, n. 7, p. 839-846, 1995.
- MENDONÇA, J.B.A.; FILHO, M.B.A.F.; GINBAUMR, S.; RICHTMANN R. **Infecções hospitalares Prevenção e Controle.** Sarvier, p.42-45, 1997.
- MUZZARELLI, R. A. A.; ROCCHETTI, R. **The determination of the degree of acetylation of chitosan by spectrophotometry.** New York: Plenum Press, 1986.
- NAVES, P.; DEL PRADO, G.; HUELVES, L.; GRACIA, M.; RUIZ, V.; BLANCO, J.; DAHBI, G.; BLANCO, M.; PONTE MDEL, C.; SORIANO, F. **Correlation between virulence factors and in vitro biofilm formation by *Escherichia coli* strains.** Microb.Pathogen, v.45, p.88-91, 2008.
- NEVES, P. R.; MAMIZUKA, E. M.; LEVY, C. E.; LINCOPAN, N. **Pseudomonas aeruginosa multirresistente: um problema endêmico no Brasil.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 47, n. 4, p. 409-420, 2011.
- OUCHI, T.; MANDA, T.; FUGIMOTO, M. **Synthesis and antitumor-activity of chitosan carrying 5-fluorouracils.** Macromol. Chem., v. 190, p. 1817-1825, 1989.
- STEPANOVIC, S.; CIRKOVIC, I.; RANIN, L.; SVABIC-VLAHOVIC, M. **Biofilm Formation by *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* on plastic surface.** Letters in Applied Microbiology, v. 38, n. 5, p. 428-432, 2004.
- STEPANOVIC, S.; VUKOVIC, D.; DAKIC, I.; SAVIC, B.; SVABIC-VLAHOVIC, M. **A modified microtiter-plate test for quantification of staphylococcal biofilm formation.** J Microbiol Methods. 40(2):175-9, 2000.
- YADAV, A. V.; BHISE, S. B.; **Chitosan: a potencial biomaterial effective against typhoid.** Current Science. V. 87, nº 9, p. 1176-1178, 2004.



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



ZHANG, A.; HAIBO, M.; ZHANG, W.; CUI, G.; ZHU, J.; DUAN, J. Chitosan coupling makes microbial biofilms susceptible to antibiotics. Nature. Scientific Reports 3:3364. China, 2014.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**