

Complexidade em foco – um olhar sobre a Banda Marcial do CEPI São Sebastião em São Luís de Montes Belos

* Vinícius Fagundes¹ (PG) - profviniciusfagundes@gmail.com, João Henrique Suanno (PQ)

Rua Cidade de Goiás, qd. 09, Lt, 09-A – St. Serrânea – São Luís de Montes Belos, Goiás.

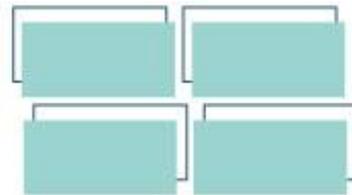
Resumo: O projeto em questão intitula-se Musicalização, Complexidade e Transdisciplinaridade – um olhar sobre a Banda Marcial do CEPI São Sebastião em São Luís de Montes Belos e tem o *status* em andamento. Trata-se de uma pesquisa de campo, qualitativa, no qual, realizar-se-ão análises que se encontram com a Teoria da Complexidade fundamentada em Edgar Morin e em autores que advogam sobre a transdisciplinaridade. A pesquisa perpassará as atividades desenvolvidas pela Banda Marcial e suas interações com a formação humana dos partícipes, interação com os docentes e influências da musicalização no processo de aprendizagem numa perspectiva complexa e transdisciplinar. A questão problematizadora é: As atividades desenvolvidas pela Banda Marcial prezam pela formação humana, planetária e multidimensional dos discentes numa perspectiva complexa? Assim, buscaremos analisar quais as influências da Banda Marcial na formação integral dos alunos partícipes pelas lentes da complexidade. Através de grupos focais, entrevistas e análises documentais, a metodologia se embasará nos preceitos da Complexidade que enxergam o homem como um ser complexo, social, emocional, cognitivo, filosófico, portanto, multidimensional. A pesquisa segue em andamento em 2020/02 e continuará em 2021.

Palavras-chave: Pensamento Complexo. Transdisciplinaridade. Criatividade. Musicalização.

Introdução

Compreender o ser humano como um ser complexo é respeitar sua multidimensionalidade e sua atuação nos ambientes nos quais está inserido. Faz-se necessário então, dotar-se de conhecimentos que possam, de alguma forma, proporcionar a compreensão desse ser humano. Utilizamos o termo “complexo” não para nos referir a um ser humano de difícil compreensão, mas adotamos a perspectiva de Morin (2000) quando afirma que “*Complexus* significa o que foi tecido junto; de fato, há complexidade quando os elementos diferentes são inseparáveis constitutivos

¹ Universidade Estadual de Goiás – Campus Ciências Socioeconômicas e Humanas (UEG/CSEH) - Av. Juscelino Kubitschek, 146 - Jundiá, Anápolis - GO, 75110-390



do todo”. Consideramos como “todo”, as facetas que permeiam o homem bem como aspectos econômicos, políticos, sociológicos, psicológicos, afetivos, mitológicos” (MORIN, 2000, p.38). Morin assume que “há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade” (MORIN, 2000, p.38).

Dotado desta perspectiva, o Projeto de pesquisa de mestrado intitulado Complexidade em foco – um olhar sobre a Banda Marcial do CEPI São Sebastião em São Luís de Montes Belos visa analisar os fundamentos das práticas docentes ali aplicadas, correlacionando-os com os conceitos de Edgar Morin sobre a Teoria da Complexidade, buscando compreender até que ponto as ações dos professores e maestros da banda influenciam no processo de aprendizagem e na formação humana, planetária e multidimensional dos discentes numa perspectiva complexa.

Material e Métodos

O estudo se delineará pelo Método da Complexidade, fundamentada em Edgar Morin e demais autores. Tendo uma abordagem qualitativa, seu objetivo específico terá cunho exploratório, por meio de procedimentos teóricos e empíricos. No que tange aos procedimentos teóricos, os estudos fundamentar-se-ão na análise de documentos para o escopo principal, abordagens das teorias elementares e delineamento teórico. Na perspectiva empírica, o estudo perfazer-se-á por meio de entrevistas e grupos focais a fim de mediar, compartilhar e ouvir os saberes, experiências e vivências construídos por alunos, professores e demais partícipes da Banda Marcial.

Resultados e Discussão

REALIZAÇÃO

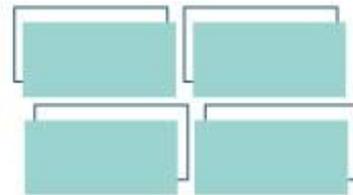
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



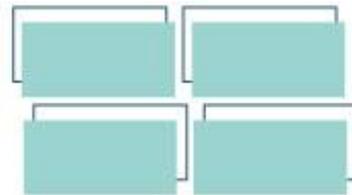
Dotados da concepção complexa da multidimensionalidade descrita por Morin (2000), podemos atuar, enquanto docentes, numa perspectiva mais integradora, não fragmentada, mas religadora, que busca oferecer um conhecimento não esfacelado ou fragmentado e com princípios transdisciplinares. Apesar da Complexidade e da Transdisciplinaridade serem conceitos que se complementam, têm amplitudes teórico-científicas específicas. Como já supracitado, a Teoria da Complexidade fundamenta-se em Edgar Morin e seus estudos. Já a Transdisciplinaridade fundamenta-se em Basarab Nicolescu, físico e teórico científico contemporâneo. Enquanto conceito transdisciplinar, fundamentamo-nos em Nicolescu (1997, n/p) atestando que

Como o prefixo "trans" indica, a transdisciplinaridade diz respeito ao que está, ao mesmo tempo, *entre* as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de todas as disciplinas. Seu objetivo é a *compreensão do mundo presente*, e um dos imperativos para isso é a unidade do conhecimento.

Isto posto, corroboramos com Behrens (2014) quando advoga que a “transdisciplinaridade representa um nível de integração e de interrelacionamento disciplinar na busca de uma visão complexa” e multidimensional do ser humano. Tal perspectiva, “trata-se de uma interação de disciplinas que vai além da interdisciplinaridade, pois propõe uma interconexão de vários sistemas interdisciplinares num contexto mais amplo e geral” (BEHRENS, 2014, 398) tendo a pretensão de “romper com as fronteiras disciplinares com o intuito de superar a fragmentação do conhecimento e construir uma compreensão que organize hologramática e sistemicamente o objeto de investigação ou o objeto de estudo” (SUANNO, M.V.R., 2014, p.5).

Quando atuamos nestas concepções que se complementam, caminhamos sobre ações docentes “transcomplexas”. Segundo Santos (2013, p.83) nos orienta, a expressão “transcomplexidade” é utilizada no sentido de uma interligação entre as reflexões de Basarab Nicolescu acerca da transdisciplinaridade e a teoria da

REALIZAÇÃO

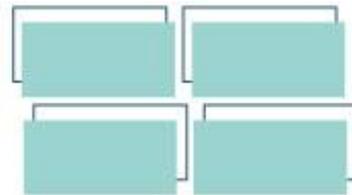


complexidade de Edgar Morin. A educação transcomplexa visa a “uma compreensão globalizada do conhecimento, que se apresenta fragmentado devido às concepções que sustentam o sistema disciplinar da modernidade” (SANTOS *et al*, 2013, p.84) muitas vezes dividido e/ou fragmentado pela curricularização escolar. Todavia, não é nosso meu intuito polarizar ou dicotomizar os currículos atualmente utilizados nas instituições, mas transcendê-los com práticas humanas, planetárias, (inter-re)conectadas e (res)significadas para o atendimento de indivíduos multidimensionais e multifacetados. Dotados desta epistemologia, analisar-se-ão as atividades desenvolvidas pela Banda Marcial do CEPI São Sebastião de São Luís de Montes Belos, religando os saberes da musicalização, corporeidade às concepções da complexidade e transdisciplinaridade.

Considerações Finais

Diante do contexto hodierno do qual vivemos, faz-se necessário buscar caminhos outros que estabeleçam ligações humanas e planetárias com os sujeitos que participam da caminhada docente que nos propomos trilhar. Atuar em uma perspectiva transcomplexa é compreender e valorizar o saber disciplinar, incorporando ao ensino a multidimensionalidade e interpessoalidade discente, ultrapassando e transpondo barreiras institucionais e reducionistas a fim de oferecer um ensino não fragmentado, mas (re)ligado, (re)significado, não disjuntivo nem desconexo aos elementos da contemporaneidade. Com esta visão, pretendemos desenvolver este Projeto de pesquisa de mestrado, inserindo experiências docentes, práticas discentes, atuação musical dos partícipes da Banda Marcial, a fim de compreender as contribuições que tais ações oferecem no processo de formação humana, planetária e multidimensional.

REALIZAÇÃO



Agradecimentos

Agradeço aos organizadores do CEPE pela oportunidade de compartilhar os conhecimentos produzidos na Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Linguagens e Tecnologia (PPGIELT) do Campus da UEG Ciências Socioeconômicas e Humanas em Anápolis e o fazendo, agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. João Henrique Suanno por me auxiliar na busca pela compreensão dos conceitos da Complexidade, Transdisciplinaridade e Criatividade.

Referências

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Paradigma da Complexidade na prática pedagógica dos professores universitários: inovações epistemológicas e tecnológicas para ensinar e para aprender.** Endipe, EdUECE - Livro 4, 2014.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez: Brasília, D.F. UNESCO, 2000.

NICOLESCU, Basarab. A evolução Transdisciplinar e a Universidade – Condição para o desenvolvimento sustentável. **Centre International De Recherches Et Études Transdisciplinaires.** 1997. Disponível em: <https://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b12c8por.php>. Acesso em: 25 set. 2020

SANTOS, Akiko; SANTOS, Ana Cristina Souza dos; CHIQUIERI, Ana Maria Crepaldi; SANCHEZ, Sandra Barros. Considerações sobre a didática da educação transcomplexa. In. SANTOS, Akiko; SUANNO, João Henrique; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. **Didática e formação de professores – Complexidade e Transdisciplinaridade.** Porto Alegre: Sulina, 2013

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. Em busca da compreensão do conceito de transdisciplinaridade. In: MORAES, Maria Cândida e SUANNO, João Henrique. (Org.). **Educação transdisciplinar e mediação da aprendizagem.** 1ed. São Paulo: WAK, 2014. (Prelo)

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

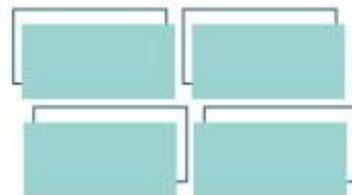
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, **Vinícius Fagundes dos Santos**, de CPF nº **014.196.671-81** residente no endereço Rua Cidade de Goiás, Qd. 09, Lt. 09-A, St. Serrânea – São Luís de Montes Belos, Goiás, 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 resumo **Complexidade em foco – um olhar sobre a Banda Marcial do CEPI São Sebastião em São Luís de Montes Belos** 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 **Complexidade em foco – um olhar sobre a Banda Marcial do CEPI São Sebastião em São Luís de Montes Belos**, que participei da construção e formação desse estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo desse.

Local, data

São Luís de Montes Belos, Goiás, 25 de setembro de 2020.

Vinícius Fagundes dos Santos

REALIZAÇÃO

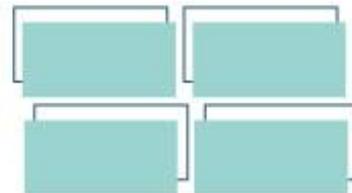
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Custos de produção e indicadores econômicos da bovinocultura leiteira em um empreendimento rural.

Eder Luz Xavier dos Santos¹ (PQ)*, Diogo Alves da Costa Ferro (PQ), Valéria Lima da Silva (PQ).

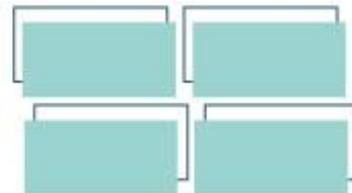
Rua da Saudade com Viela B nº 56, Vila Eduarda São Luís de Montes Belos – GO, 76100-000.

Resumo: O custo de produção é mensurado durante um período de tempo estabelecido, geralmente é definido como a soma de todos os fatores utilizados no processo de transformação (entrada, processamento e saída) da atividade leiteira.. O Custo operacional é a soma de todas as despesas por mês para produzir leite, incluindo todos os valores que devem ser guardados mensalmente para refazer seus investimentos e o valor da mão de obra familiar, quando for o caso. A margem líquida é a receita total menos o custo operacional total, sendo obtida pela diferença entre o total recebido no mês menos as despesas para produzir o leite e o total mensal do custo operacional total. Os indicadores de custos e econômicos são de extrema importância dentro sistema produtivo, visto que podem definir a sustentabilidade ou o fracasso da atividade leiteira. O objetivou-se analisar os custos de produção e índices econômicos da bovinocultura leiteira em uma propriedade rural do município de Firminópolis – GO no período de 2011 a 2018. O desenho metodológico foi estruturado pela pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa-quantitativa, a escolha do objeto de estudo, optou-se pelo método do estudo de caso. Dos componentes do custo operacional efetivo alimentos e concentrados, mão de obra permanente e medicamentos e vacinas apresentaram maior representatividade. Quando somadas as vendas de animais a receita permitiu margem bruta e margem líquida positiva o que possibilitou a sobrevivência da propriedade no curto e longo prazo, porém, o ponto de equilíbrio e a lucratividade foram atingidos no médio prazo. A rentabilidade média foi positiva em 7,5%, o que gerou a capitalização do produtor para reposição dos bens de produção, não os condenando ao sucateamento.

Palavras-chave: Contabilidade Rural. Gestão Financeira. Rentabilidade. Sistema de produção.

Introdução

¹ Email:ederpadrao@gmail.com

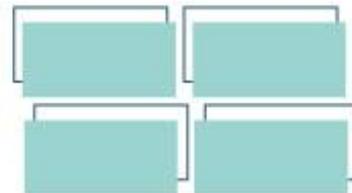


O setor leiteiro passou por significativos avanços ao longo das últimas cinco décadas, mesmo com as intervenções do governo via tabelamento de preços, inúmeros planos econômicos, aquisição do produto no mercado externo e a desregulamentação econômica na década de 90, tal medida condicionou ao mercado a lei da demanda e da oferta. A primeira mensuração da produção leiteira foi feita pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) no começo da década 60, com aproximadamente 5 milhões de toneladas, passados meio século a produção saltou para 33,6 milhões de toneladas em 2016 (VILELA et al., 2017).

Neste sentido a produção de leite evoluiu nos últimos 50 anos, com crescimento de 673% na produção e 240% no consumo de lácteos, mesmo que os preços pagos ao produtor e número de produtores envolvidos na atividade tenham diminuído, a produção em escala compensou os custos, com ganho de produtividade que avançou em 246% de 1974 a 2015, de 655 kg/vaca/ano, para 1609 kg/vaca/ano. Apesar dos avanços registrados, o Brasil ainda está distante de índices de países como Nova Zelândia 5500 kg/vaca/ano e Canadá 9000 kg/vaca/ano (VILELA et al., 2017). Diante dos dados realça-se a necessidade de melhorias nos custos de produção, nos índices econômicos e na produtividade das vacas em lactação.

A produção leiteira produziu em 2016, 23.169.654 litros de leite e em 2017 houve um crescimento de 4,1% (IBGE, 2017), já no segundo trimestre de 2018 houve queda 3,2 % comparado ao mesmo período do ano anterior. Em relação ao 1º trimestre de 2018 a queda foi de 8,9%, tal fato explicado pela redução registrada para o período em anos anteriores, período de entressafra em algumas bacias leiteiras e a greve dos caminhoneiros que interrompeu a entrega de matéria prima aos laticínios, neste caso o prejuízo afetou todos os agentes da cadeia produtiva (IBGE, 2018).

Segundo projeções do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) a produção de leite deve crescer na próxima década a uma taxa anual de 2,1% e 3%, aumento de 34,5 bilhões de litros em 2017 para projeções entre 43 a 48 bilhões ao final de 2027. Tal avanço se justifica em função de melhorias na eficiência



da gestão das fazendas e no aumento da produtividade média dos animais em lactação (BRASIL, 2017).

A análise do custo de produção permite ao empresário rural a escolha de estratégias para melhorar sua produtividade, com a combinação de recursos usados na produção, com intuito de melhores retornos econômicos. Para conseguir um sistema de custo eficiente, se faz necessário um conjunto de processos administrativos para acompanhar os retornos sobre os investimentos (SANTOS e BELONI, 2016).

Para LOPES et al. (2007), a cadeia produtiva do leite esta presente em todas as regiões do país, com maiores e menores índices de produtividade apresentados, constitui-se como geradora de divisas, de empregos diretos e indiretos e tributos. Neste contexto, tem-se adotado procedimentos que visam à gestão de custos desde a cadeia de fornecedores (a montante) até a entrega do produto final (a jusante) com melhoria nos níveis de qualidade em todos os processos. A manutenção dos produtores na atividade leiteira está inter-relacionada a redução dos custos de produção, com conhecimento e controle efetivos dos mesmos, para melhor tomada de decisão no empreendimento rural (FASSIO et al., 2005).

De acordo com REIS et al. (2001), por não conseguir o controle de preço dos bens e serviços que vende, o produtor necessita gerir as variáveis internas sobre seu controle. O resultado eficiente frente ao mercado concorrencial depende do gerenciamento dos custos de produção e do aumento da escala, para diminuir os custos, com aumento do volume e padronização da produção.

Material e Métodos

Quanto ao objetivo da pesquisa, a mesma foi exploratória, com abordagem qualitativa-quantitativa, já a escolha do objeto de estudo, optou-se pelo método do estudo de caso, realizado numa propriedade rural no município de Firminópolis – GO.

REALIZAÇÃO



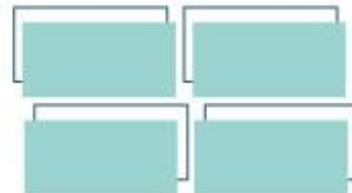
Elaborou-se uma análise dos dados referentes às despesas (custos) e indicadores econômicos provenientes de um sistema de produção de leite, referentes ao período de janeiro de 2011 a dezembro de 2018. Tais dados foram levantados e registrados em planilhas eletrônicas do Excel conforme informações levantadas junto ao proprietário.

Foram utilizadas na pesquisa duas análises de estrutura de custo de produção: custo total de produção (custo fixo + custo variável) proposto por REIS (1999) e custo operacional (COE e COT) conforme a metodologia proposta por MATSUNAGA et al. (1976). Para composição dos custos fixos foram avaliados os fatores como: depreciação, impostos fixos e remuneração do capital (valor da propriedade) benfeitorias, máquinas, equipamentos conforme apontado por (SILVA, 2013). Já os custos variáveis foram coletados em relação os fatores como: alimentação (milho, sal, concentrado), medicamentos (materiais para inseminação, vacinas), mão de obra (temporária), serviços de terceiros, (técnico, veterinário), manutenção, combustível, energia elétrica, impostos variáveis (LOPES et al., 2007).

Para a composição do Custo Operacional, foram avaliados os fatores que compõem o COE: alimentos concentrados, leite para bezerros, medicamentos e vacinas, combustível/energia, manutenção e reparos, materiais de ordenha, impostos e taxas, mão de obra permanente e mão de obra eventual. No caso do COT foram avaliados os fatores: mão de obra familiar, depreciação de animais, instalações e de máquinas CASTRO e JÚNIOR (2012). O CT foi calculado com a soma do COE e COT + Retorno de capital investido e de giro.

A MB foi mensurada através da diferença ente RB e COE, para calcular a mesma será utilizada a fórmula ($MB = RB - COE$). Já ML é composta pela diferença ente RB e COT, para conseguir estabelecer a mesma será utilizada a fórmula ($ML = RB - COT$).

O ponto de equilíbrio foi mensurado através da fórmula Ponto de Equilíbrio = Custos Fixos / Margem de Contribuição Unitária, visto que o ponto de equilíbrio define a equidade entre (Receita = Despesa). A lucratividade foi calculada em função do



percentual de lucro obtido, conforme a fórmula: $\text{Lucro econômico} / \text{Receita Total} * 100$. A rentabilidade estabelece qual o retorno obtido frente ao investimento feito na atividade, sendo obtida através de fórmula: $\text{Rentabilidade (\%)} = (\text{Lucro} / \text{Capital total investido}) * 100$.

Resultados e Discussão

Em 2011, início da análise a propriedade produziu em média 179 litros de leite por dia, com média anual 65.178 litros, com preço médio de R\$ 0,84 conforme média Cepea (2011), com obtenção de receita de R\$ 54.750,10, portanto o leite significou 83,91% da receita total da propriedade, enquanto a venda de animais compôs 16,09%. Não houve venda de subprodutos durante o período de estudo. O subproduto esterco é uma alternativa de obtenção de renda e pode apresentar até 1,5% da receita total, ou contribuir para a redução de fertilizantes na propriedade Lopes et al. (2011). Na propriedade estudada o esterco foi utilizado para adubação de orgânica de capineiras e canaviais.

As análises dos resultados permitem concluir que a margem bruta e margem líquida foram positivas e suficientes para cobrir o custo operacional, foram responsáveis pela permanência do produtor na atividade no curto e longo prazo, visto que o mesmo se capitalizou. As receitas provenientes da venda de leite representaram 87,46% no período analisado, o que demonstra sua importância para a propriedade. Os itens que compoem o custo operacional efetivo que tiveram mais impacto em ordem decrescente foram alimentos e concentrados, mão de obra permanente, medicamentos e vacinas.

A lucratividade média foi negativa em -11,37 em função de resultados negativos nos anos de 2011 a 2013, ou seja, a propriedade conseguiu atingir seu ponto de equilíbrio nos anos de 2014 a 2018 quando o produtor obteve lucratividade de média 30,20%, essa recuperação ao longo dos anos, permitiu ao produtor uma rentabilidade média de 7,5% no período estudado.

REALIZAÇÃO



A rentabilidade da propriedade foi negativa de em -9% em 2011, com prejuízo de R\$ -74.073,73 frente ao capital investido de R\$ 815.950,22, rentabilidade de -13%, prejuízo de R\$ -113.854,48 e capital investido de R\$ 872.426,00 em 2012 e rentabilidade de -7%, prejuízo R\$ -70.862,25 e capital investido de R\$ 1.022.103,00 em 2013, com média de -9,67, o que indica que há no mercado melhores alternativas para investimento

Já nos anos de 2014 a 2018 a propriedade obteve rentabilidade positiva, com rentabilidade de 24%, lucro de R\$ 283.303,80 e capital investido de R\$ 1.186.590,00 em 2014, rentabilidade de 27%, lucro de R\$ 338.268,74 e capital investido de R\$1.212.239 em 2015, rentabilidade de 15%, lucro de R\$12.019,42 e capital investido de R\$ 1.461.848,00 em 2016, rentabilidade 7%, lucro de R\$ 66.843,26 em 2017 e rentabilidade de 17%, lucro R\$ 237.308,77 com capital investido de R\$ 1.957.683,00 no ano de 2018. O produtor obteve somente prejuízos de 2011 a 2013. Já rentabilidade média de 2014 a 2018 foi de 17,8% e o produtor obteve retorno sobre seus investimentos.

A rentabilidade média da propriedade durante a período estudado foi de 7,50%, acima do rendimento médio de 6% da poupança no mesmo período. Tal valor é divergente de 5,66%, 6,09%, 15,01% e 17,52% encontrados por Lopes et al (2011) em quatro propriedade em Nazareno-MG, 12,19% encontrados por Teixeira Júnior, Lopes e Ruas (2015) em Felixlândia-MG.

A rentabilidade quando positiva, leva ao enriquecimento do produtor, no médio prazo, por remunerar seu trabalho e cobrir os gastos com custos e depreciações (ASSIS, et al., 2017).

Considerações Finais

REALIZAÇÃO

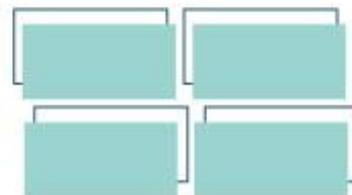
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Na realização do levantamento de dados junto a produtor rural, notou-se a importância do acompanhamento dos custos de produção da propriedade de forma contínua. Todo empreendimento rural seja ele de pequeno ou grande porte deve ser administrado de forma eficiente, com o foco em aumentar seu volume de produção e ao mesmo tempo diminuir custos. A gestão e a contabilidade rural auxiliam o produtor a registrar, analisar, controlar e planejar as ações em ambientes distintos.

Foi possível constatar a importância da mensuração dos custos de produção e indicadores econômicos da atividade leiteira, visto que a análise detalhada dos mesmos permitiu ao produtor a tomada de decisão em relação à permanência ou não na atividade, nos horizontes de curto, médio e longo prazo.

Entre 2011 e 2018 foi possível analisar os custos de produção e suas evoluções ou retrações, com diagnóstico dos principais custos de produção envolvidos na propriedade rural tais como: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT). Analisou os indicadores econômicos do empreendimento rural tais como: Renda Bruta (RB), Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML), Ponto de Equilíbrio, Resultado (lucro ou prejuízo), Lucratividade, Rentabilidade como também os efeitos da extensão rural e a introdução de novas tecnologias no empreendimento rural.

Todos os fatores de produção sejam internos ou externos devem ser considerados na gestão da propriedade rural, no intuito da redução de custos e aumento da rentabilidade do capital investido. Com os dados coletados foi possível estabelecer os indicadores, em cada ano da amostragem, e compreender a evolução ou regressão da produtividade.

Agradecimentos

Agradecimentos ao produtor rural por ter cedido o *locus* da pesquisa e a Universidade Estadual de Goiás Campus Oeste – São Luís de Montes Belos.

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

ASSIS, L. D., VILLELA, S. D. J., LOPES, M. A., SANTOS, R. D., RESENDE, E. S., SILVESTRE, L. H. A., SILVA, H. B. F. Análise econômica e de custos de produção da atividade leiteira durante 10 anos em uma propriedade do Alto Vale do Jequitinhonha. **Custos e @gronegocio On line**, Recife, v. 13, n. 2, p. 176-200, 2017.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio**. Brasil: 2009/2010-2019-2020. Brasília, 2017. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf>. Acesso em: 01 de out. 2018.

CASTRO, Ítalo Alvim de; JÚNIOR, Francisco Lopes Cançado. Custo de produção: uma importante ferramenta gerencial na atividade leiteira. 2012. IX Convibra Administração – Congresso Brasileiro de Administração. **Anais**. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Documents/Artigo%20Mestrado%20RS/CUSTO%20DE%20PRODU%C3%87%C3%83O%20\(CONVIBRA\)%202012.pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Documents/Artigo%20Mestrado%20RS/CUSTO%20DE%20PRODU%C3%87%C3%83O%20(CONVIBRA)%202012.pdf). Acesso em: 14 out. 2018.

CEPEA. **Custos do leite 2011**. 2011. Disponível em <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/custos-leite-cepea-apesar-de-aumento-nos-gastos-com-mao-de-obra-coe-do-leite-cai-no-1-bi-11.aspx>. Acesso em: 13 out. 2018.

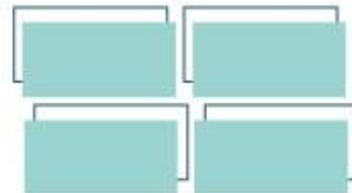
FASSIO, Levy Heleno; REIS, Ricardo Pereira; YAMAGUCHI, Luiz Carlos Takao.; REIS, Antônio João Dos. Custos e shutdown point da atividade leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 4, p. 759-777, out./dez. 2005.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE, estatística da produção pecuária, janeiro-março, 2018**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2018_2tri.pdf. Acesso em: 08 out. 2018.

LOPES, Marcos Aurélio; GOMIDE, Débora Ribeiro; NETO, Agnelo Franco; SANTOS, Glauber. Resultados econômicos de um sistema de produção de leite na região de Varginha–Sul de Minas Gerais. **Boletim da Indústria Animal**, v. 68, n. 1, p. 07-15, 2011.

LOPES, Patrick Fernandes; REIS, Ricardo Pereira; YAMAGUCHI, Luiz Carlos Takao. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados

REALIZAÇÃO



produtores do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 2007, v. 45, n. 3, p. 567-590.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agric.** São Paulo, V.23, P.123-139, 1976.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 108 p.

REIS, Ricardo Pereira; MEDEIROS, André Luiz; MONTEIRO, Luiz Andrade. (2001) Custo de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. **Revista Eletrônica de Administração da UFLA**, 2001, v.3, n.2, p.45-54.

SANTOS, Glauber dos; BELONI, Tatiane. Custo de produção de bezerras e novilhas leiteiras – Um estudo de caso. **Revista iPecege**, Piracicaba, v.2, n.1, p.29-39, mar/2016. Disponível em: <https://revista.ipecege.com/Revista/article/view/32>. Acesso em: 08 de out. 2018.

SILVA, Rone Antônio Garcia. **Administração Rural: teoria e prática**. 3. ed. Curitiba: Juruá, 2013. 194p.

TEIXEIRA JÚNIOR, F. E. P.; LOPES, M. A.; RUAS, J. R. M. Efeito do pagamento por qualidade do leite na rentabilidade da atividade leiteira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 1, p. 24-34, 2015.

VILELA, Duarte; RESENDE, José César; LEITE, José Bellini; ALVES, Eliseu. **A evolução do leite no Brasil em cinco décadas**. **Revista de Política Agrícola**. Ano XXVI – No 1 – Jan./Fev./Mar. 2017.

REALIZAÇÃO

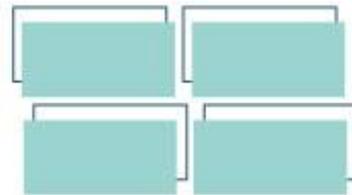
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Diferentes concentrações de extrato de Pimenta Malagueta na qualidade pós-colheita de tomates 'Débora plus' minimamente processados

Amanda Cristina Elias Lourenço¹ (PG)*, Gabriella Andrezza Meireles Campos¹ (PG), Sielly Lobo Pereira¹ (PG), André José de Campos¹ (PQ), Sueli Martins de Freitas Alves¹ (PQ)

*eliasamanda96@gmail.com

¹ Universidade Estadual de Goiás, Departamento de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas- Anápolis/GO, Brasil.

Objetivou-se avaliar diferentes concentrações de extrato de pimenta malagueta na qualidade pós-colheita de tomates 'Débora plus' minimamente processados. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial 6x5, com 4 repetições, onde os tratamentos foram compostos por 6 concentrações (0%, 1%, 2%, 3%, 4% e 5%) e 5 dias de análise (0,1,2,3 e 4). Realizou-se as análises de: sólidos solúveis, pH e acidez titulável. A concentração de extratos de pimenta Malagueta influenciou positivamente os valores médios de pH. O parâmetro sólidos solúveis apresentou uma redução dos seus valores ao longo dos dias de armazenamento. Com exceção das concentrações 3 e 4%, a acidez titulável apresentou valor crescente, demonstrando a manutenção desse parâmetro para as demais concentrações ao longo dos dias de análise.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* L. *Capsicum* sp. Processamento mínimo. Antioxidante.

Introdução

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é originário da América do Sul, especificadamente da região andina, compreendendo Chile, Bolívia, Peru, Equador e Colômbia (WARNOCK,1991; MINAMI,1980). Ocupa o segundo lugar no ranking das hortaliças mais produzidas e consumidas no Brasil. Em 2017, a cultura do tomateiro ocupou a área de 62,2 mil ha, com produção total de 4.223,9 mil t e produtividade médio de 67,9 t ha⁻¹ (IBGE/LSPA, 2017). Sua classificação pode ser dividida entre

REALIZAÇÃO

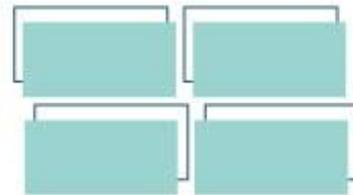
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



grupo de formato, grupo de coloração, estágio de maturação, tamanho (classes) e qualidade (categoria) (CEAGESP, 2003).

É considerado uma das olerícolas com maiores índices de perdas pós-colheita, principalmente devido ao manuseio inadequado nas etapas de colheita e transporte. Pensando nisso, várias técnicas estão sendo desenvolvidas com o intuito de manter a qualidade, reduzir perdas e agregar valor ao produto, como exemplo disso, o processamento mínimo. Por outro lado, essa técnica envolve fatores relevantes, tais como aceleração do metabolismo, degradação de pigmentos e vitaminas, além da deterioração oxidativa dos tecidos, o que reduz a vida útil (MOURA et al., 2005).

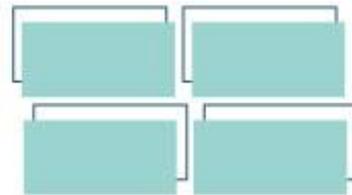
Uma das especiarias utilizadas como antioxidantes naturais são as pimentas. Elas apresentam alto valor nutricional, além de serem fontes de antioxidantes naturais, como a vitamina C, os carotenoides e componentes fenólicos (NEITZKE, 2012). Nesse contexto, a pimenta malagueta pode ser utilizada como agente antioxidante natural em alimentos, devido ao seu elevado teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (COSTA et al., 2010; PEREIRA, 2013).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar diferentes concentrações de extrato de pimenta malagueta na qualidade pós-colheita de tomates 'Débora plus' minimamente processados.

Material e Métodos

Utilizou-se tomates (*Solanum lycopersicum*) do grupo 'Débora plus' adquiridos da Central Estadual de Abastecimento (CEASA), do município de Anápolis/GO e então transportados ao Laboratório Pós-colheita do CPPG, pertencente ao Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás – UEG – Anápolis/GO, no mês de outubro de 2019, onde ocorreu a condução e instalação do experimento. Os frutos foram selecionados visando a uniformização dos lotes e em seguida lavados com água corrente e secos a temperatura ambiente..

REALIZAÇÃO



Cortou-se os tomates em 4 partes iguais, posicionando-os em papéis germitest embebidos em diferentes concentrações do extrato, colocados em embalagens PVC+EPS (cloreto de polivinila + poliestireno expandido). As embalagens com o extrato e o fruto foram armazenados em incubadora B.O.D (*Biochemical Oxygen Demand*), e mantidas à $12\pm 2^{\circ}\text{C}$ e 60% U.R. Os extratos da pimenta Malagueta (*C. frutescens*) foram preparados nas concentrações de 0% (controle), 1%, 2%, 3%, 4% e 5%, triturando-se as pimentas em 200ml de água destilada.

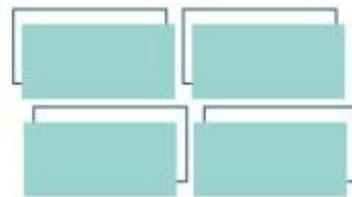
O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial 6x5 (concentrações dos extratos x dias de análise), com 4 repetições. As amostras ficaram armazenadas por 4 dias (0, 1, 2, 3 e 4) e foram analisadas diariamente. Nesse período foram realizadas as análises de sólidos solúveis, pH e acidez titulável.

O teor de sólidos solúveis foi obtido por meio de leitura refratômica em °Brix, no refratômetro mini digital Reichert Brix/RI-Chek. O pH foi medido por meio do aparelho pHmetro portátil modelo K39 – 0014P da marca Kasvi, sendo realizado para cada amostra do experimento. Para análise de acidez titulável pesou-se 5ml da amostra e acrescentou-se 95ml de água destilada, sendo homogeneizada a mistura, e, em seguida, utilizou-se NaOH $0,1 \text{ mol L}^{-1}$, para medição da % de ácido cítrico. O ponto de viragem foi observado e medido por meio do pHmetro, sendo observado entre 8,1 e 8,2. Seguindo, para todas as análises, as recomendações do AOAC (2012). O percentual de ácido cítrico é calculado pela equação abaixo:

$$AT(\% \text{ Ácido Cítrico}) = \frac{V \times FC \times 0,1 \times 6,404}{Pa}$$

Em que: V = Volume de NaOH usado na titulação (mL); FC = Fator de Correção da solução de NaOH; Pa = Peso da amostra adicionado no erlenmeyer (g); 0,1 = Concentração da solução de NaOH (mol L^{-1}); 6,404 = Equivalente do ácido cítrico na amostra (g).

REALIZAÇÃO



Os dados foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e, quando significativos, foi feita a análise de Regressão e teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas foi utilizado o Software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância para o pH foram expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Análise de variância para pH de tomates 'Débora plus' nas condições experimentais. UEG, Anápolis, 2019.

FV	GL	SQ	QM	Pr
Concentrações	5	0.2320	0.0464	0.0000*
Dias de análise	4	0.8684	0.2171	0.0000*
C*D	20	0.3280	0.0164	0.0000*
Resíduo	60	0.1264	0.0021	
Total	89	1.5549		
CV (%)	0.99			

FV- Fonte de variação; GL- grau de liberdade; SQ- soma de quadrados; QM-quadrado médio; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey ($p\text{-value} > 0,05$); *significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey ($p\text{-value} \leq 0,05$).

Analisando a Figura 1, observa-se que para as concentrações (1%,2%,3% e 4%) ocorreu uma diminuição dos valores médios de pH até o dia de análise 2, posteriormente um aumento significativo. Ferreira (2004) analisando características na qualidade do tomate de mesa, explica que o pH decresce significativamente com os primeiros sinais de maturação nos frutos e aumenta em seguida, devido à perda de acidez dos frutos que já atingiram a maturação, também comprovado por Fabbri (2009). Fato esse que não ocorre para o controle, comprovando que a concentração de extratos de pimenta Malagueta influenciou positivamente os valores médios de pH.

REALIZAÇÃO

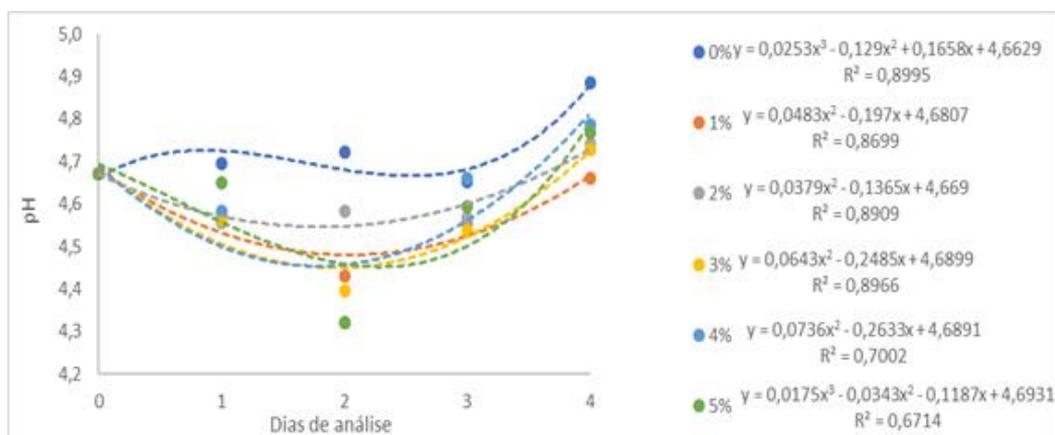


Figura 1. Variação do pH de tomates ‘Débora Plus’ minimamente processados com diferentes concentrações do extrato de pimenta malagueta (EPM) dentro de dias de análise, armazenados por 4 dias. UEG, Anápolis, 2019. Realizado por meio do software Excel.

A tabela 2 mostra o estudo do desdobramento da interação concentrações dentro de dias de análise.

Tabela 2. Teste Scott Knott para pH de tomates ‘Débora Plus’ minimamente processados com diferentes concentrações do extrato de pimenta malagueta (EPM) dentro de dias de análise. UEG, Anápolis, 2019.

Dias de análise	Concentrações					
	0	1	2	3	4	5
0	4,6700 Ab	4,6700 Aa	4,6700 Aa	4,6700 Aa	4,6700 Aa	4,6700 Ab
1	4,6966 Ab	4,5700 Bb	4,5566 Bb	4,5633 Bb	4,5833 Bb	4,6500 Bc
2	4,7233 Ab	4,4300 Cc	4,5833 Bb	4,3966 Cc	4,3200 Cc	4,3200 Cd
3	4,6533 Ab	4,5533 Bb	4,5666 Bb	4,5366 Bb	4,6600 Ab	4,5933 Bb
4	4,8866 Aa	4,6600 Ca	4,7400 Ba	4,7266 Ba	4,7866 Ba	4,7666 Ba

*Médias seguidas das mesmas letras maiúscula na linha e minúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

A tabela 3 traz os resultados da análise de variância para a variável sólidos solúveis.



Tabela 3. Análise de variância para sólidos solúveis de tomates ‘Débora Plus’ nas condições experimentais. UEG, Anápolis, 2019.

FV	GL	SQ	QM	Pr
Concentrações	5	0.7160	0.1432	0.0001*
Dias de análise	4	9.8551	2.4637	0.0000*
C*D	20	1.7195	0.0859	0.0000*
Resíduo	60	1.2933	0.0215	
Total	89	13.5840		
CV (%)	3,6			

FV- Fonte de variação; GL- grau de liberdade; SQ- soma de quadrados; QM-quadrado médio; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey (p-value > 0,05); *significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey (p-value ≤ 0,05).

Com base na figura 2, verificamos que a concentrações de extrato de pimenta Malagueta 0%, 1% e 2% apresentaram uma diminuição dos valores médios de sólidos solúveis a partir do dia de análise 2. Nas concentrações 3% e 5% essa diminuição foi a partir do dia de análise 3. Para a concentração 4% houve um aumento a partir do dia 3.

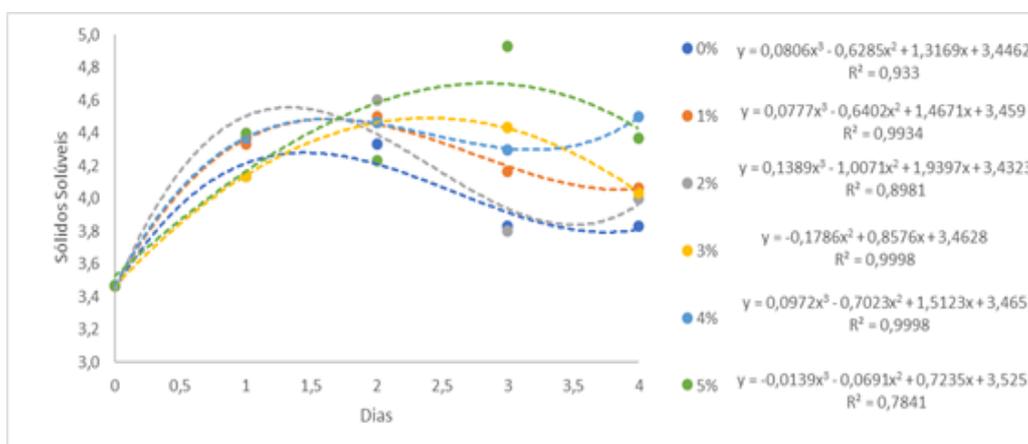
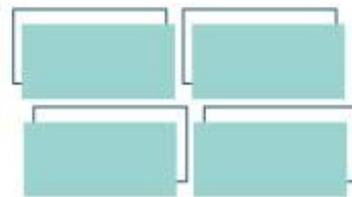


Figura 2. Variação dos sólidos solúveis de tomates ‘Débora Plus’ minimamente processados com diferentes concentrações do extrato de pimenta malagueta (EPM) dentro de dias de análise, armazenados por 4 dias. UEG, Anápolis, 2019. Realizado por meio do software Excel.

A Tabela 4 traz os dados do teste de Scott Knott.

Tabela 4. Teste Scott Knott para pH de tomates ‘Débora Plus’ minimamente processados com diferentes concentrações do extrato de pimenta malagueta (EPM) dentro de dias de análise. UEG, Anápolis, 2019.



Dias de análise	Concentrações					
	0	1	2	3	4	5
0	3,4666 Ac	3,4666 Ac	3,4666 Ac	3,4666 Ac	3,4666 Ab	3,4666 Ac
1	4,1333 Ba	4,3333 Aa	4,3666 Aa	4,1333 Bb	4,3666 Aa	4,4000 Aa
2	4,3333 Ba	4,5000 Aa	4,6000 Aa	4,4666 Aa	4,4666 Aa	4,2333 Ba
3	3,8333 Bb	4,1666 Ab	3,8000 Bb	4,4333 Aa	4,3000 Aa	4,9333 Bb
4	3,8333 Bb	4,0666 Bb	4,000 Bb	4,0333 Bb	4,5000 Aa	4,3666 Aa

*Médias seguidas das mesmas letras maiúscula na linha e minúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Quanto a análise de Acidez Titulável, houve interação significativa para as diferentes concentrações e os dias de análise, e também para os dias de análise separadamente, conforme se observa na Tabela 5.

Tabela 5. Análise de variância para Acidez Titulável (% de ácido cítrico) de tomates 'Débora plus' nas condições experimentais. UEG, Anápolis, 2019.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	Pr
Concentrações	5	0,0075	0,0015	0,3818 ns
Dias de análise	4	0,1476	0,0369	0,0000*
C*D	20	0,0493	0,0024	0,0408*
resíduo	90	0,1276	0,0014	
total	119	0,3322		
CV (%)	12,57			

FV- Fonte de variação; GL- grau de liberdade; SQ- soma de quadrados; QM-quadrado médio; ns não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey (p -value > 0,05); *significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey (p -value \leq 0,05).

Ao analisarmos a Figura 3, nota-se que, com exceção das concentrações 4% e 5%, as demais apresentaram comportamento linear crescente durante o período analisado. Comportamento semelhante foi encontrado por Campos (2008), trabalhando com radiação gama, ultravioleta e atmosfera controlada na conservação da qualidade de tomate 'Debora Plus' e 'Pitenza', e também por Castricini (2004), em seu estudo com uso da radiação gama na conservação pós colheita do tomate de (*Lycopersicum esculentum* MILL.) em estágio maduro. O ácido cítrico é o ácido mais abundante no tomate e é o que mais contribui para a acidez titulável (Anthon e Barrett, 2012).

REALIZAÇÃO

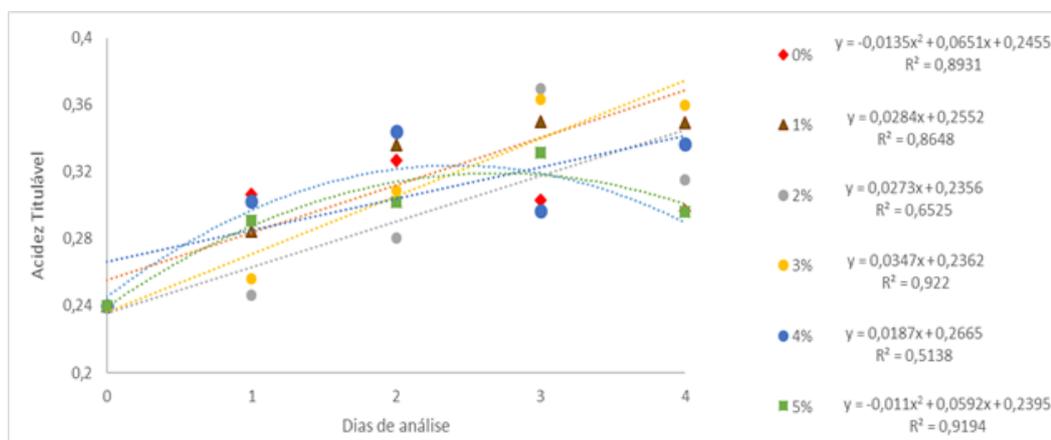
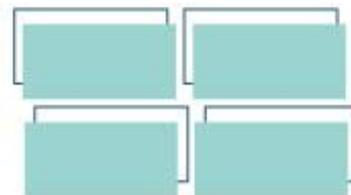


Figura 3 – Variação de acidez titulável de tomate ‘Débora plus’ submetidos à diferentes concentrações de extrato de pimenta Malagueta ao longo do tempo de armazenamento.

Com relação as médias, ao observamos a Tabela 6, valores médios obtidos nesse experimento se encontram na faixa de 0,2400 a 0,3694% de ácido cítrico, semelhantes aos encontrados por Nascimento (2012) e por Campos (2008).

Tabela 5. Teste Scott Knott para pH de tomates ‘Débora Plus’ minimamente processados com diferentes concentrações do extrato de pimenta malagueta (EPM) dentro de dias de análise. UEG, Anápolis, 2019.

Dias de análise	Concentração					
	0%	1%	2%	3%	4%	5%
0	0,2400 Ab	0,2400 Ab	0,2400 Ac	0,2400 Ab	0,2400 Ab	0,2400 Ab
1	0,3064 Aa	0,2847 Ab	0,2461 Ac	0,2559 Ab	0,3025 Aa	0,2906 Aa
2	0,3266 Aa	0,336 Aa	0,2803 Ac	0,3089 Aa	0,3442 Aa	0,3017 Aa
3	0,3031 Ba	0,3497 Aa	0,3694 Aa	0,3632 Aa	0,2966 Ba	0,3314 Aa
4	0,2968 Ba	0,3496 Aa	0,3149 Bb	0,3595 Aa	0,3366 Aa	0,2960 Ba

*Médias seguidas das mesmas letras maiúscula na linha e minúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Considerações Finais

A concentração de extratos de pimenta Malagueta influenciou positivamente os valores médios de pH. O parâmetro sólidos solúveis apresentou uma redução dos seus valores ao longo dos dias de armazenamento. Com exceção das

REALIZAÇÃO

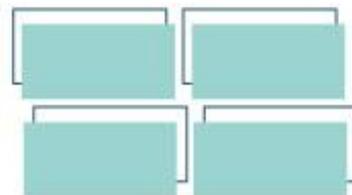
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



concentrações 3 e 4%, a acidez titulável apresentou valor crescente, demonstrando a manutenção desse parâmetro para as demais concentrações ao longo dos dias de análise.

Agradecimentos

À UEG/CCET pela disponibilização da infraestrutura. À CAPES, pela concessão da bolsa de pós-graduação, possibilitando o desenvolvimento da pesquisa.

Referências

ANTHON, G.; BARRETT, D. Pectin methylesterase activity and other factors affecting pH and titratable acidity in processing tomatoes. **Food Chemistry**, v.132, n.2, p.915-920, 2012.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 19 ed., Washington: AOAC, 2012.

CAMPOS, A.J. **Radiação gama, ultravioleta (UV-C) e atmosfera controlada na conservação da qualidade de tomate 'Débora Plus' e 'Pitenza'**. 2008, 138p. Tese (Doutorado em Agronomia) -Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

CASTRICINI, A.; MEDEIROS, S.F.; CONEGLIAN, R.C.C.; VITAL, H.C. Uso da radiação gama na conservação pós-colheita do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* MILL.) em estágio maduro. **Revista Universo Rural**, Rio de Janeiro, v.24, n.1, p.85-91, 2004.

CEAGESP. **Tomate: *Lycopersicon esculentum* Mill.** São Paulo: CEAGESP (2003). (Normas de Classificação). Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/tomate.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

COSTA, L.M.; MOURA, N.F.; MARANGONI, C.; MENDES, C.E.; TEIXEIRA, A.O. Atividade antioxidante de pimentas do gênero *Capsicum*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.1, p.51-59, 2010.

FABBRI, A.D.T. **Estudo da radiação ionizante em tomates in natura (*Lycopersicon esculentum* MILL.) e no teor de licopeno do molho**. 2009, 85p. Tese (Mestrado de Ciências na área de Tecnologia Nuclear) -Autarquia associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FERREIRA, S.M.R. **Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* MILL.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba**. 2004, 231p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) -Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

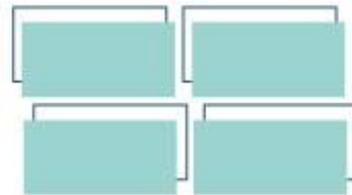
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



FERREIRA, D.F. **Sisvar. Versão 5.6.** Lavras: UFLA/DEX, 2015. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>>. Acesso em: 29 out. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA.** Rio de Janeiro. v.30, n.4, p.1-84, 2017.

MINAMI, K. O tomateiro. Campinas, **Fundação Cargill**, 2.ed., 310p., 1980.

MOURA, M.L; FINGER, F.L; MIZOBUTSI, G.P; GALVÃO, H.L. Fisiologia do amadurecimento na planta do tomate 'Santa Clara' e do mutante 'Firme'. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.1, p.81-85, 2005.

NASCIMENTO, S.D. **Conservação pós-colheita de tomate italiano da cultivar 'Vênus' revestido com fécula de batata.** 2012. 50p. Dissertação (Pós Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2012.

NEITZKE, R. **Recursos genéticos de pimentas do gênero *Capsicum* –explorando a multiplicidade de usos.** 2012. 115p. Tese (Doutorado em Ciências) -Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

PEREIRA, D.C. **Efeito antioxidante de extrato de pimenta.** 2013.100p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) -Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2013.

WARNOCK, S.J. Habitats naturais de queijos de *Lycopersicon*. **Hort Science**, v.26, n.5, p.466-471, 1991.

REALIZAÇÃO

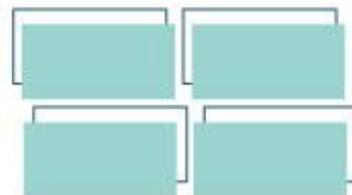
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Educação Pandêmica: Desafios do ano letivo de 2020

Paulo Almeida de Oliveira Júnior*¹ (PG) pjcristo@hotmail.com, Hélivio Frank de Oliveira (PQ)

*Praça Mutum, 198, Centro, Rubiataba-GO

Resumo: Este artigo busca compreender os desafios encontrados e enfrentados no decorrer do primeiro semestre letivo de 2020, por escolas de ensino básico, em decorrência das medidas de distanciamento social, para evitar a propagação do covid-19, com consequente suspensão das aulas presenciais nas instituições públicas e privadas no Estado de Goiás, e sua substituição pelas aulas remotas. Foi feita uma breve diferenciação entre Ensino a Distância, Educação a Distância e aulas remotas. Além disso, destacam-se as aulas na educação básica e uso de Tecnologias digitais em escolas públicas goianas, de acordo com a lei estadual nº 16.993. O estudo mostra as medidas adotadas pelas escolas para ensino/ aprendizagem dos discentes durante o período pandêmico e as dificuldades de alcance de discentes residentes em zona rural, ou que não possuem aparelhos tecnológicos necessários (*smartphone*, internet). Um momento ímpar para nossa geração, onde profissionais docentes, discentes e familiares precisam manter estratégias positivas, para minimizar prejuízos educacionais e possíveis evasões escolares.

Palavras-chave: Aulas remotas. Ensino-aprendizagem. Tecnologias Digitais.

Introdução

O mundo presencia um marco histórico. A geração das Tecnologias Digitais (TD) jamais poderia imaginar que as demonstrações de afeto fossem tão evitadas e que a comunicação virtual se tornasse tão desejada e necessária, especialmente, no ambiente escolar. Com a Pandemia do Coronavírus anunciado em março de 2020, apenas empresas de consumo essencial como, por exemplo, supermercados e farmácias puderam se manter abertas, o que levou ao fechamento temporário de comércios não-essenciais, empresas, templos religiosos, e a suspensão das aulas presenciais em escolas (públicas e particulares) e universidades. Estima-se que mais

¹Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Anápolis Ciências Socioeconômicas e Humanas. (UEG/CSEH) – Av. Juscelino Kubitcheck, 146 – Jundiá, Anápolis – GO, 75110-390

* pjcristo@hotmail.com (PQ/ FM)

REALIZAÇÃO

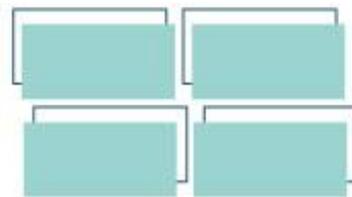
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



95% dos alunos na América Latina estão com as aulas presenciais suspensas devido ao Novo Coronavírus. (UNICEF, 2020).

A Medida Provisória (MP) n° 934 de 1° de abril de 2020, do Governo Federal, que trata de normas excepcionais sobre o ano letivo na educação básica e ensino superior, estabelece em seu art. 1° que “fica dispensado, em caráter excepcional, da obrigatoriedade de observância ao mínimo de dias de efetivo trabalho escolar [...], desde que cumprida a carga horária mínima anual estabelecida [...]” (BRASIL, 2020, p. 1). Esta MP permitiu que as escolas criassem formas de ensino remoto e não-presencial, para o cumprimento da carga horária mínima, que é de 800 horas letivas.

Partindo dessas informações, a questão que se coloca é entender quais as habilidades pré-existentes e quais foram desenvolvidas para um trabalho de qualidade nesse momento tão ímpar na história recente do nosso país. Visando compreender as barreiras impostas quanto ao uso de TD nas instituições escolares e as novas estratégias de ensino-aprendizagem de professores da educação básica em redes municipais, estaduais e privadas no Estado de Goiás, para transmissão do ensino à maior quantidade de discentes possível, com o intuito de minimizar as desigualdades no aprendizado dos nossos discentes, pois “investing in education in times of crisis builds resilience and social cohesion across communities, and is fundamental to sustained recovery.”² (UNESCO, 2020a). Em outras palavras, o momento requer um bom trabalho logístico e pedagógico para, mais do que nunca, minimizar os efeitos de desigualdade no ensino-aprendizagem dos nossos discentes, na utilização (ou não) de tecnologias digitais para transmissão de conhecimento pedagógico.

Resultados e Discussão

² Investir na educação em tempos de crise cria resiliência e coesão social entre as comunidades e é fundamental para a recuperação sustentada (tradução minha).

REALIZAÇÃO

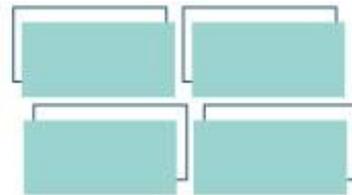
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Ao falar em aulas remotas – uma migração forçada do ensino presencial para o modo não-presencial, não necessariamente on-line – não podemos igualá-las ao modelo de EaD. Percebemos que, apesar de ser possível a mediação de ambos pelo digital, há diferenças significativas entre elas. Para compreendermos melhor sobre a EaD e as aulas remotas, é útil trazer à baila uma breve explanação sobre o Ensino a Distância.

MOREIRA e SCHELEMMER sugerem que a disseminação do ensino a distância, em larga escala, teve início com a invenção da imprensa, no século XV, pois antes disso, os livros eram produzidos manualmente, o que os tornava muito caros e inacessíveis e só os mestres tinham sua posse. Por essa razão, Alves (1994, *apud* MOREIRA e SCHELEMMER, 2020) afirma que o Ensino a Distância só se deu a partir da invenção da imprensa.

A partir dos anos 1960, o Ensino a Distância sofreu uma grande transformação, sendo difundido na Televisão e tecnologias afins. Surgiram também, as Universidades Abertas, a partir de 1969, sendo um modelo de sucesso até os dias de hoje, no mundo todo (MOREIRA e SCHELEMMER, 2020)

Com o surgimento do satélite, redes de televisão foram disponibilizadas para a educação e formação, em especial aos trabalhadores de grandes empresas, com o objetivo de poupar tempo e dinheiro, pois antes disso os mesmos gastavam longos períodos de viagens e capacitação profissional. Com as evoluções tecnológicas, o Ensino a Distância foi incorporado às redes de comunicação por computador, sendo desenvolvidos diversos modelos de Ensino a Distância, como é o caso do Modelo de Educação a Distância – EaD, que a partir dos anos 1990, foi desenvolvida em ambiente virtuais de Aprendizagem e:

que consiste em utilizar as tecnologias da Internet para propiciar um amplo conjunto de soluções que objetivam servir de suporte para que a aprendizagem ocorra. [...] possibilita soluções de aprendizado que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento, de estímulo-resposta [...] (MOREIRA e SCHELEMMER, 2020, p. 13)

REALIZAÇÃO

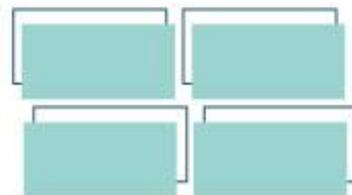
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

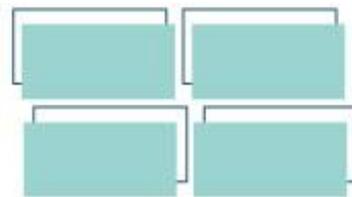


A EaD é então, uma modalidade de ensino-aprendizagem utilizada por professor e alunos em ambientes diferentes – no espaço e no tempo – feita através das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), usadas em cursos abertos, na Educação Superior e na Educação básica, além de cursos técnicos e profissionalizantes. É fundamental destacar o caráter de autonomia que essa modalidade emprega aos alunos, visto que seus horários e datas de acesso são flexíveis, além do local que pode ser de escolha própria dos mesmos com a condição de que tenha acesso a internet. Alguns cursos permitem, ainda, que os arquivos sejam baixados e vistos posteriormente. Os alunos podem ainda pesquisar conteúdos adicionais em outros links disponibilizados (ou não) pelos cursos, para tirar dúvidas e/ou aprofundar seus conhecimentos sobre o tema abordado.

Finalmente, Moreira e Schelemmer (2020) afirmam que “a Educação a Distância é a interação constante entre os sujeitos, as tecnologias e a informação e não havia razão para que a EaD imitasse o que poderia ser realizado em sala de aula presencial [...]”, (p. 13) visto que as metodologias de ensino-aprendizagem e interação são dessemelhantes.

Diferentemente do modelo exposto acima, as aulas remotas foram criadas em caráter de emergência, no momento presente, devido às determinações de distanciamento social impostas em decorrência da rápida disseminação do SARS-Cov2. Segundo Moreira e Schelemmer (2020), as Aulas Remotas “pressupõe[m] o distanciamento geográfico de professores e estudantes” dada a impossibilidade da presença dos mesmos nas instituições físicas de ensino. Portanto “o ensino presencial físico (mesmos cursos, currículo, metodologias e práticas pedagógicas) é transposto para os meios digitais, em rede.” (p. 9). Isso significa que as aulas foram adaptadas apenas para atender a demanda atual de urgência.

“No ensino remoto ou aula remota o foco está nas informações e nas formas de transmissão dessas informações [portanto, é] um modelo de ensino temporário



devido às circunstâncias desta crise.” (MOREIRA e SCHELEMMER, 2020, p. 9). O processo de ensino continua centrado no conteúdo, que seria ministrado pelo professor na aula presencial e a comunicação é unidirecional: o professor envia vídeos gravados por si mesmo ou selecionados da internet e áudios expositivos e/ ou texto e imagens explicativos por meio de algum aplicativo sobre o conteúdo abordado para os discentes – podendo ser também textos e imagens impressas aos alunos que não têm acesso à internet.

Por séculos, no modelo de aulas presenciais, o ambiente escolar é basicamente composto pela sala de aula com os alunos, o professor e as ferramentas didáticas: livros, quadro/ lousa, a voz do professor, etc. Um ensino tradicional que enfrenta resistência em se adaptar aos avanços tecnológicos tanto por parte de alguns professores, quanto de autoridades e até mesmo de uma parcela da sociedade – alunos e responsáveis – por entenderem que o uso de certos aparelhos digitais, como os smartphones, dispersam a atenção dos discentes do foco da aula para outros assuntos, como redes sociais.

O intuito da educação é o desenvolvimento do conhecimento dos discentes, no âmbito intelectual, cultural, social e econômico, na formação de um cidadão crítico e consciente dos seus direitos e deveres perante a sociedade. Contudo, a educação brasileira vem evoluindo a passos lentos, na inserção e o uso das tecnologias digitais dentro das instituições escolares, e o oposto acontece fora das mesmas, ou seja, a sociedade em geral, está a cada dia mais tecnológica e digital.

“A oferta de uma educação mediada pela tecnologia sempre enfrentou barreiras, principalmente pautadas na desinformação e falta de preparo dos docentes. (ROSA, 2020, p.1) A comunidade escolar encontra muita dificuldade em acolher novidades para si, pois está vinculada aos ritos tradicionais, encontrando apoio na legislação para tal.

A lei goiana Nº 16.993 de 10 de maio de 2010 proíbe a utilização de celulares em salas de aula nas escolas da rede estadual. (GOÍASa, 2010). Não há ressalvas,

REALIZAÇÃO

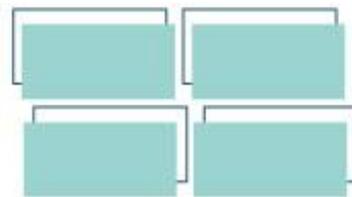
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



nem mesmo quanto ao uso para fins educativos. Neste sentido, a resistência de governos e instituições escolares em se adaptarem e inserirem o uso de tecnologias digitais disponíveis nas salas de aula, torna o ensino cada vez mais distante da realidade social dos discentes. Os profissionais da educação básica vivem um momento ímpar, em que, de repente, se viram obrigados a utilizarem os instrumentos tecnológicos que até pouco tempo se recusavam a admitirem dentro das salas de aula. Diante dos anseios da educação na atualidade, com a experiência de 6 (seis) meses de ensino remoto, o profissional docente precisa tomar posicionamentos e buscar a melhor maneira de alcançar o maior número de alunos de forma mais efetiva, para o 2º semestre letivo de 2020.

Na busca do conhecimento,

o que [constitui a sala de aula e] faz existir como realidade [escolar] é o trabalho de professores e alunos, ou seja, a rigorosa elaboração teórica que aí se constrói; a busca, a dúvida e o questionamento que se cultiva; o saber vivo com o qual se confronta e cuja compreensão e superação se persegue. O conteúdo deixa de ser um produto acabado, independente do processo de sua produção e transformação, para se constituir gênese do real e do próprio saber. (COELHO, 1993, p. 4)

Isto posto, diante da demanda urgente, Governos Federal, Estaduais, Municipais e Distrital mobilizaram suas Secretarias de Educação para encontrar as melhores e mais adequadas configurações de ensino que atingissem o maior número de discentes possível.

O Estado de Goiás divulgou uma Nota Técnica SES/GO, n1/ 2020 em 15 de março de 2020, que determinou a paralisação das aulas e sugeriu a antecipação de férias escolares. Em consequência da suspensão das aulas presenciais, algumas instituições, como a Universidade Estadual de Goiás (UEG), a Secretaria Estadual de Educação de Goiás (SEDUC-GO), assim como várias outras Secretarias municipais em Goiás e a maior parte das escolas particulares, decidiram implantar as aulas remotas.

REALIZAÇÃO

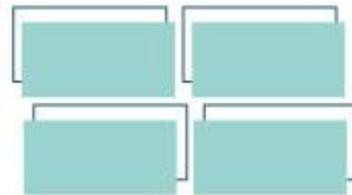
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



“A pandemia [revela] que são possíveis alternativas, que as sociedades se adaptam a novos modos de viver quando tal é necessário e sentido como correspondendo ao bem comum.” (SANTOS, 2020, p. 29) Para isso, as medidas mais utilizadas para alcançar os discentes foram a transmissão de aulas on-line, por aplicativos (áudios, vídeos, textos escritos, imagens e videoconferência), rádio, TV e o envio de material impresso aos que não tivessem condições de acompanhar pela internet.

Considerações Finais

Das situações abordadas podemos concluir que a educação básica passou por grande transformação neste ano letivo, passando do não uso de aparelhos tecnológicos digitais nas salas de aula - devido à proibições por meio de lei e resolução - para um ensino emergencial totalmente tecnológico. Evidenciou, ainda, que apesar da confusão que se criou entre o modelo de ensino EaD e as aulas remotas, ambas tem características bastante distintas, desde seu planejamento até a sua aplicação, sendo a EaD um modelo com estratégias e planejamentos para desenvolver no aluno a autonomia e a interação constante entre alunos e professores por meio das Tecnologias digitais, enquanto as aulas remotas foram desenvolvidas em caráter emergencial, e aplicado de forma transmissiva para atender, especialmente, a esse período de pandemia.

Os resultados desta pesquisa são fundamentais para que escolas, profissionais docentes, discentes e familiares possam manter estratégias positivas e encontrar melhores formas de minimizar os prejuízos educacionais e possíveis evasões escolares.

REALIZAÇÃO

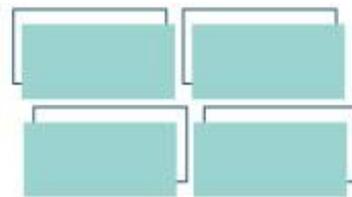
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Agradecimentos

Agradeço à equipe organizadora do CEPE pela oportunidade de compartilhar o estudo produzido enquanto mestrando em Educação, Linguagem e Tecnologias (PPG-IELT), da UEG, Câmpus Anápolis de Ciências Socioeconômicas e Humanas, turma 9.

Referências

BRASIL. **Medida Provisória Nº 934**, DE 1º de abril de 2020. Disponível em <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-934-de-1-de-abril-de-2020-250710591>>. Acesso em 01/08/2020, às 19h20.

COELHO, Ildu Moreira. A importância da sala de aula para uma formação de qualidade. **ANAIS –IV Seminário internacional de administração universitária**, Natal RN 4 a 7 maio de 1993. pdf

GOIÁSa. **Lei nº 16.993**, de 10 de maio de 2010. Disponível em <https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/88856/lei-16993>. Acesso em 01/08/2020, às 19h19.

GOIÁSb. **DECRETO Nº 9.643**, DE 25 DE MARÇO DE 2020. Disponível em <https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/103078/decreto-9643>. Acesso em 01/08/2020, às 14h30

MOREIRA, José António; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, V. 20, 2020. Disponível em <<https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438>>. Acesso em 27/06/2020, às 9h47.

ROSA, Rosane Teresinha Nascimento da. Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus – o COVID-19! **Rev. Cient. Schola**. V. VI, N. 1. Julho, 2020. Disponível em <[http://www.cmsm.eb.mil.br/images/CMSM/revista_schola_2020/Editorial%20I%2020%20\(Rosane%20Rosa\).pdf](http://www.cmsm.eb.mil.br/images/CMSM/revista_schola_2020/Editorial%20I%2020%20(Rosane%20Rosa).pdf)>. Acesso em 07/07/2020, às 08h59.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A cruel pedagogia do vírus**. Edições Almedina, 2020. Disponível em <<http://www.cidadessaudaveis.org.br/cepedoc/wp->

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

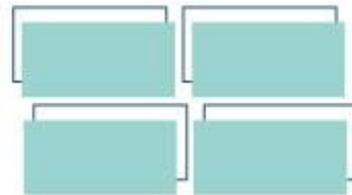
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



content/uploads/2020/04/Livro-Boaventura-A-pedagogia-do-virus.pdf>. Acesso em 05/06/2020, às 15h51.

SEDUC-GO. **Governo de Goiás cria estratégias para levar conteúdo aos alunos da rede estadual durante pandemia da Covid-19. 06/05/2020.** Disponível em <<https://site.educacao.go.gov.br/educacao/governo-de-goias-usa-varias-estrategias-para-levar-educacao-aos-alunos-da-rede-estadual/>> Acesso em 27/07/2020, às 17h31.

UNESCO, 2020a. **Education in emergencies.** Disponível em <<https://en.unesco.org/themes/education-emergencies/>>. Acesso em 21/07/2020, às 15h26.

UNICEF, 2020. **Covid-19:** Mais de 95% das crianças estão fora da escola na América Latina e no Caribe, estima o UNICEF. Disponível em <<https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/covid-19-mais-de-95-por-cento-das-criancas-fora-da-escola-na-america-latina-e-caribe>>. Acesso em 21/07/2020 às 13h51.

REALIZAÇÃO

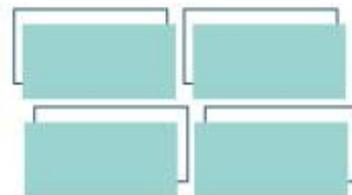
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Efeito da radiação uv-c na conservação pós-colheita de abobrinha italiana (*Cucurbita pepo L.*)

Maressa Silva Moreira Carvalho¹(PG)* (maressasmoreira@hotmail.com), Gabriella Andrezza Meireles Campos²(PG), Milanna Paula Cabral Nunes³(PG), Rafael Caetano Tomaz de Morais⁴(PG), Sielly Lobo Pereira⁵(PG), André José de Campos⁶(PQ)

^{1, 2, 3, 4 e 5.} Mestranda, Universidade Estadual de Goiás, Departamento de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Br 153 n°3015, Anápolis/GO, Brasil.

⁶ Docente, Universidade Estadual de Goiás, Departamento de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Br 153 n°3015, Anápolis/GO, Brasil.

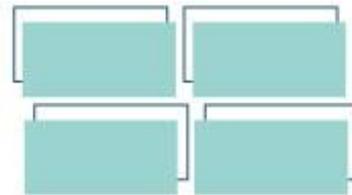
Resumo: A abobrinha é uma hortaliça, que possui elevada produção e aceitabilidade, sendo comercializada imatura, entretanto é altamente perecível e necessita de tecnologias que visem a manutenção de suas características proporcionando maior vida útil. Nesse aspecto, objetivou-se avaliar o efeito da radiação ultravioleta na conservação pós-colheita de abobrinha italiana. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial duplo 4x8, sendo tempos de exposição à radiação uv-c (0, 2, 4 e 6 minutos) x dias de análise (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 e 14 dias), com 3 repetições e 2 frutos por parcela. Os frutos foram acondicionados em embalagens de poliestireno expandido (EPS) + cloreto de polivinila (PVC) e armazenados em B.O.D à 1±10°C. As variáveis analisadas foram: firmeza, pH e sólidos solúveis. A radiação uv-c mostrou-se eficaz na conservação da abobrinha ao longo dos dias de análise, sendo que os tempos de 2 e 4 minutos mantiveram os valores ótimos de pH.

Palavras-chave: Post-Harvest. Quality. Manutenção. Ultravioleta.

Introdução

No Brasil, a *Cucurbita pepo L.* é conhecida como abóbora de moita, abobrinha italiana ou abobrinha de tronco, pertencente à família das cucurbitáceas está entre as dez hortaliças de maior produção e valor econômico no Brasil. É uma cultura de importância econômica principalmente no centro e sul do País. Em 2018, A produção

REALIZAÇÃO



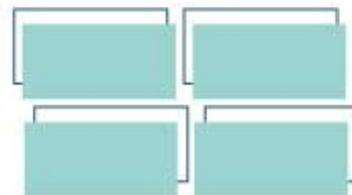
brasileira de abobrinha foi de 228.500 toneladas distribuídas entre 34.858 estabelecimentos agrícolas (CAMARGO, 1981; FILGUEIRA, 2013; IBGE, 2019). As vantagens desse cultivo, conforme FILGUEIRA (2000), são o ciclo curto e a possibilidade do plantio ao longo de todo o ano.

As espécies desse gênero são valorizadas devido ao fruto conter alto valor nutritivo, podendo ser consumida refogada, em saladas ou em doces (INFORME AGROPECUÁRIO, 1982). Apresentam formato cilíndrico/cônico e coloração verde clara com estrias verde escuras (CAMARGO FILHO & MAZZEI, 2000).

Consumidores geralmente adquirem determinado produto baseado em seus atributos de qualidade, que estão ligados aos seus aspectos visuais. Daí a importância de se usar, no processamento, além de uma matéria-prima de boa qualidade, técnicas que facilitam a máxima preservação da qualidade que o produto possuía quando estava no estado fresco (FILHO; VASCONCELO, 2010).

Uma dessas técnicas é o processo de irradiação, utilizado na conservação de alimentos. A irradiação ultravioleta (UV-C) é utilizada com o objetivo de controlar a deterioração, reduzindo o crescimento microbiano (Marquenie et al., 2003; Vicente et al., 2005; Khademi et al. 2013; Sricastava e Sharna, 2013), também segundo Stevens et al. (2004) atrasa o amolecimento do fruto, um dos principais fatores determinantes na vida pós-colheita do fruto. Suas vantagens são: custo relativo, simplicidade de implantação e operação (MANZOCCO et al., 2011), baixo tempo de contato e não produção de resíduo tóxico (OLIVEIRA, 2003), além de não ter restrições legais de uso (KEYSER et al., 2008).

Com base nisso, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de radiação UV-C em diferentes doses (tempo de exposição) na conservação pós-colheita de abobrinha italiana (*Curcubita pepo* L.).



Material e Métodos

Utilizou-se abobrinhas (*Cucurbita moschata*) provenientes do município de Nova Veneza - GO, com altitude 52 m, longitude 49° 29' 54" O e latitude 28° 38' 13" S. Os frutos foram colhidos manualmente e transportados ao laboratório de Pós-Colheita do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo, Anápolis - GO. Onde foram selecionados, de forma a eliminar os frutos danificados, visando a padronização dos lotes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial duplo 4x8 (tempos de exposição x dias de análise), com 3 repetições e 2 frutos por parcela. Em que, os frutos foram submetidos a diferentes tempos de exposição de radiação uv-c, sendo eles: 0, 2, 4 e 6 minutos. Acondicionou-se as abobrinhas, no dia da instalação do experimento, em embalagens de poliestireno expandido (EPS) + cloreto de polivinila (PVC), sendo colocados dois frutos por embalagem (repetição). As abobrinhas ficaram armazenadas em B.O.D à $1\pm 10^{\circ}\text{C}$ por e foram analisadas a cada 2 dias (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 e 14 dias). Nesse período, foram realizadas as análises físicas, físico-químicas e químicas, como: perda de massa, coloração (a^* , b^* e L), firmeza, pH e sólidos solúveis. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, e quando significativos, à análise de regressão. Utilizou-se o software Sisvar 5.6 para obtenção das análises.

Resultados e Discussão

A firmeza de frutas e hortaliças é uma característica física que influencia diretamente na qualidade pós-colheita, visto que é um dos atributos de qualidade relacionadas a aceitação dos consumidores. Constitui-se, portanto, em um dos

REALIZAÇÃO

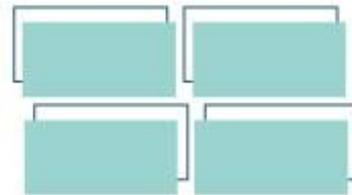
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

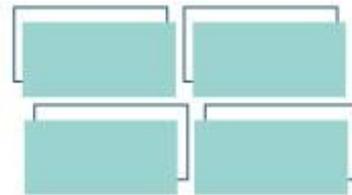


desafios da fisiologia pós-colheita para manutenção da integridade de produtos vegetais, uma vez que abobrinhas são altamente perecíveis e que necessitam e cuidados no manuseio, transporte e armazenamento (SANTOS et al., 2018; MENEZES et al., 2001; LIRA, 2017).

Na figura 1, nota-se que a firmeza da casca da abobrinha não houve influência dos diferentes tempos de radiação na manutenção dessa característica, bem como encontrado por Belém et al. (2008) trabalhando com a caracterização da qualidade pós-colheita de frutos de acessos de *Cucurbita* ssp. Neste trabalho, apenas os dias de análise foram significativos apresentando diferença estatística ao longo do armazenamento. Foram observados que houve uma ligeira elevação da firmeza ao longo dos dias de análise, diferentemente do trabalho realizado por Botrel et al. (2007), que trabalhando com abobrinha italiana encontraram redução da firmeza no período pós-colheita. Durigan e Mattiuz (2007), também notaram amolecimento de abobrinha após serem submetidas a diferentes tratamentos. Segundo Lira (2017) este discreto aumento da firmeza pode estar associado a idade do fruto, pois frutos mais velhos tendem apresentar uma maior firmeza. Afirma ainda que variações que ocorreram entre os dias de armazenamento, provavelmente ocorreram por causa da irregularidade da maturação dos frutos no campo, fatores edafoclimáticos, e a nutrição.

Para este estudo, a firmeza de casca apresentou variação média de 492 N a 582 N e mostrando que as abobrinhas estavam mais firmes do que o observado por Botrel et al. (2007) e o encontrado por LIRA (2017) que observou variação de 136 a 158 N e afirma que a firmeza pode variar dependendo da coesividade, forma, tamanho e turgidez das células que compõem o tecido.

A exposição à radiação UV-C atrasa o amolecimento do fruto, um dos principais fatores determinantes na vida pós-colheita do fruto. Esse mesmo achado também foi comprovado por Stevens et al. (2004), no qual observaram que frutos tratados com



UV-C mostraram-se significativamente mais firmes que os não tratados (controle), para o mesmo estágio de maturação.

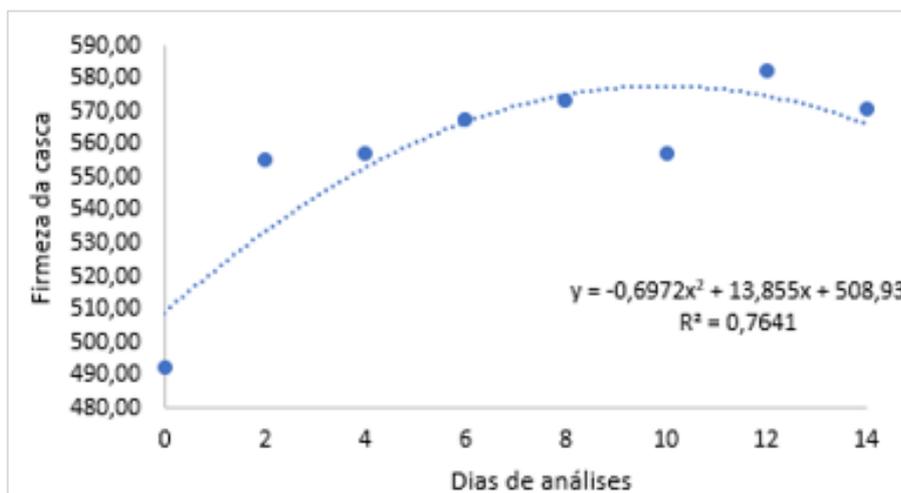
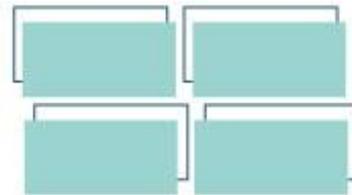


FIGURA 1- Firmeza da casca de abobrinha submetida a diferentes tempos de exposição à radiação UV-C (0, 2, 4 e 6 minutos), armazenada por 14 dias. UEG, Anápolis-GO, 2019.

Quanto ao potencial hidrogeniônico (pH) (figura 2) houve interação entre os fatores tempo de exposição e dias de análise, sendo que, os frutos expostos a 6 minutos de radiação uv-c apresentaram o menor pH comparado aos demais tratamentos, ocorrendo uma elevação dos valores entre os dias 2 a 8, com posterior queda. Amaral (2010), avaliando a utilização de água ozonizada e radiação ultravioleta c na sanitização de melão minimamente processado, verificou que nas fatias submetidas à radiação UV-C foi observado um aumento de pH até o oitavo dia de armazenamento, com redução no final da vida útil, corroborando apenas com o tempo de exposição de radiação UV-C de 6 minutos deste trabalho, pois para os tempos de exposição 0, 2 e 4 minutos, os valores de pH apresentaram-se crescentes ao longo do tempo de armazenamento, sendo que o tratamento de 0 minutos foi o que apresentou os maiores valores de pH.



Para Chitarra e Chitarra (2007), o pH é um indicativo de deterioração e seu aumento com o tempo de armazenamento é decorrente da redução da acidez devido ao amadurecimento dos frutos. O que não ocorreu neste trabalho, pois ocorreu aumento do pH. Lira (2017) detectou em seu trabalho, analisando qualidade pós-colheita da abóbora brasileira (*Cucurbita moschata*) em diferentes épocas de colheita e tempos de armazenamento, valores de pH entre 6,06 a 6,96, atribuindo que isto se deve ao fato de que a abóbora é um fruto rico em água, dentro do encontrado neste presente trabalho, em que os valores médios de pH variaram de 6,51 a 6,90.

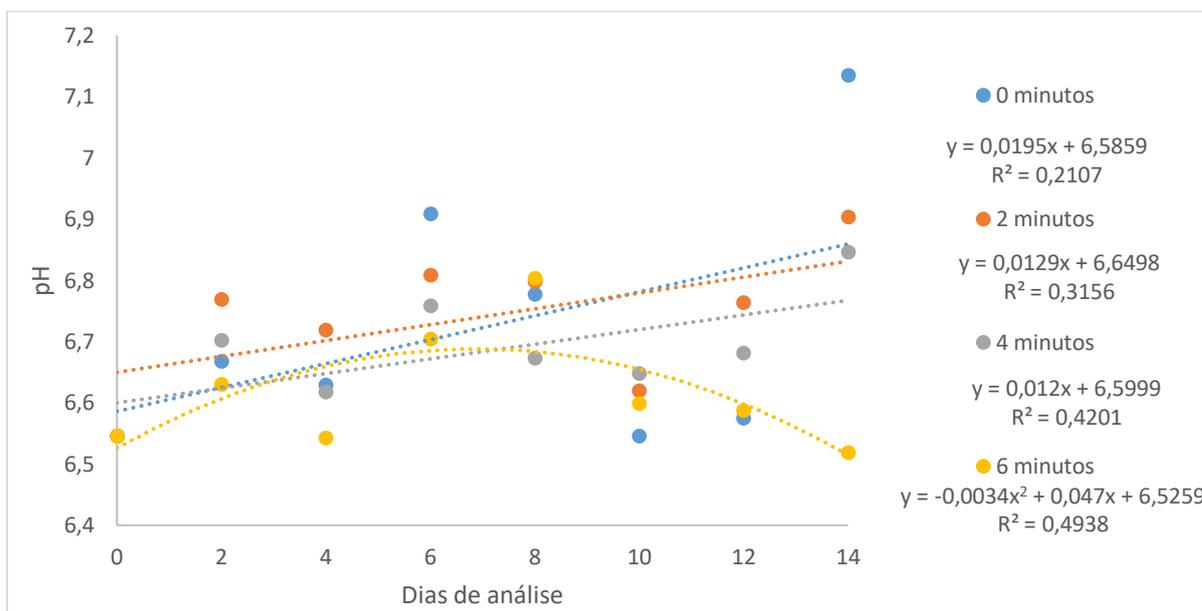
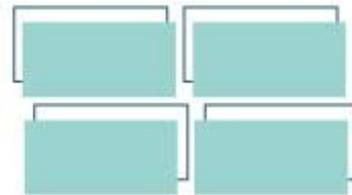


FIGURA 2 - Potencial Hidrogeniônico (pH) de abobrinha submetida a diferentes tempos de exposição de radiação uv-c (0, 2, 4 e 6 minutos), armazenada por 14 dias. UEG, Anápolis-GO, 2019.

Para os sólidos solúveis, não houve interação entre os fatores, sendo somente significativo os dias de análise. Na figura 3, foi possível observar que teor de sólidos solúveis aumentou durante os dias de armazenamento. Os valores médios variaram de 3,25 a 4,17, sendo que o valor mais baixo foi verificado no dia 0, com posterior



elevação. Durigan e Marttiuz (2007), avaliando o efeito de injúrias mecânicas na qualidade de abobrinhas armazenadas em condição ambiente, constatou em seu trabalho que ocorreu um aumento nos teores de sólidos solúveis ao longo do período de armazenamento. Estas modificações são evidenciadas também pela diminuição no conteúdo de amido ao longo do armazenamento, corroborando com este trabalho.

O teor de sólidos solúveis nos fornece um indicativo da quantidade de açúcares presentes na fruta. Normalmente esse teor aumenta com o período de armazenamento devido à maturação da fruta (FRANÇOSO et al., 2008). Araújo et al. (2014), verificou em seu trabalho, valor médio para abobrinha-de-moita, de 4,69, acima do encontrado neste presente trabalho, que obteve valores médios entre 3,25 a 4,17.

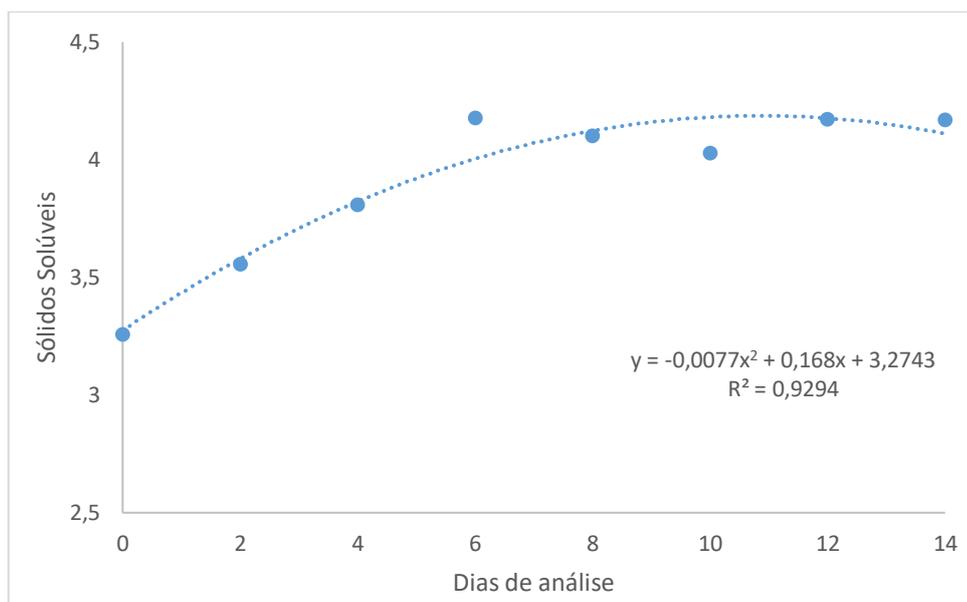
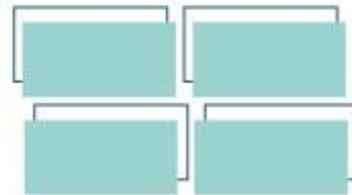


FIGURA 3 - Sólidos solúveis de abobrinha submetida a diferentes tempos de exposição de radiação uv-c (0, 2, 4 e 6 minutos), armazenada por 14 dias. UEG, Anápolis-GO, 2019.



Considerações Finais

A radiação uv-c mostrou-se eficiente na manutenção das características da abobrinha, sendo os tempos de exposição à radiação uv-c de 2 e 4 minutos que mantiverem o potencial hidrogeniônico da abobrinha o mais próximo do ideal e recomendado até o final dos dias de análise.

Agradecimentos

À CAPES pelo apoio financeiro e à Universidade Estadual de Goiás.

Referências

AMARAL, R. D. A. **Utilização de água ozonizada e radiação ultravioleta c na sanitização de melão minimamente processado**. 2010. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Pós-colheita) - Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas. 68 p., 2010.

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. **Official Methods of Analysis**. 19th ed. Gaithersburg, p. 3000, 2012.

ARAÚJO, H.S de.; CARDOSO, A. I. I.; EVANGELISTA, R. M; TAKATA, W. H. S.; SILVA, E. G da. Características físico-químicas de frutos de abobrinha -de-moita em função de doses de potássio em cobertura. **Revista Colombiana de Ciências Hortícolas**, v. 8, n. 2, p. 242-249, 2014.

BOTREL, N.; RESENDE, F.V.; GUIMARÃES, M.O.; LUENGO, R.F.A.; MORETTI, C.L. Qualidade pós-colheita de abobrinha italiana, produzida em sistema orgânico com composto de farelos, tipo Bokashi. **Brasileira de Agroecologia**. v. 2, n. 2, 2007.

CAMARGO. L.S. **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 321p.

CAMARGO FILHO, W.P.; MAZZEI, A.R. Abastecimento de legumes: tendência de preços. **Informações Econômicas**, v.30, n.10, p.35-49, 2000.

REALIZAÇÃO

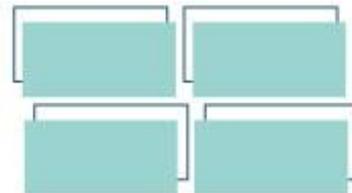
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**. 2. ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 783 p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2007. 2.ed., 785p.

DURIGAN M.F.B.; MATTIUZ B.H. Efeito de injúrias mecânicas na qualidade de abobrinhas armazenadas em condição ambiente. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 291-295, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 421 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de Olericultura: tecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FILHO, A. B. de M; VASCONCELOS, M. A. da S. **Produção alimentícia: química de alimentos**. UFRPE, 2010.

FRANÇOSO, I. L.; COUTO, M. A. L.; CANNIATTIBRAZACA, S. G.; ARTHUR, V. Alterações físico-químicas em morangos (*Fragaria anassa* Duch.) irradiados e armazenados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p. 614-619, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. **Número de estabelecimentos agropecuários e Quantidade produzida, por produtos da horticultura - resultados preliminares 2018**. Disponível em: <
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria.html>>. Acesso em: novembro, 2019.

INFORME AGROPECUÁRIO. **Cucurbitáceas**. EPAMIG, v.8, n.85, jan.1982, 84p.

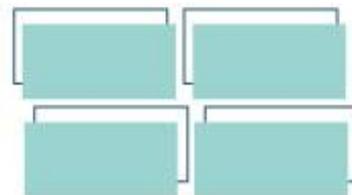
KEYSER, M.; MÜLLER, I. A.; CILLIERS, F. P.; NEL, W.; GOUWS, P.A. Ultraviolet radiation as non-thermal treatment for inactivation of microorganisms in fruit juice. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 9, p. 348–354, 2008.

LIRA, R. P. **Qualidade pós-colheita da abóbora brasileira (*cucurbita moschata*) em diferentes épocas de colheita e tempos de armazenamento**. 2017. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) - Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal. 88p, 2017.

MANZOCCO, L.; PIEVE, S.; BERTOLINI, A.; BARTOLOMEOLI, I.; MAIFRENI, M.; VIANELLO, A.; NICOLI, M.C. Surface decontamination of fresh-cut apple by UVC



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



light exposure: effects on structure, colour and sensory properties. **Postharvest Biology and Technology**, v. 6, p. 165-171, 2011.

MARQUENIE, D.; MICHELIS, C. W.; IMPE, J.F.; SCHEREVENS, E.; NICOLAI, B.N. Pulsed white light in combination with UV-C and heat to reduce storage rot of strawberry. **Postharvest Biology and Technology**. n. 28, p.455-461, 2003.

MENEZES, J.B.; GOMES JUNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S.E.; SIMÕES, A.N. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.1, p.42-49, 2001.

OLIVEIRA, E. C. M. de. **Desinfecção de efluentes sanitários tratados através da radiação ultravioleta**. 2003. 97 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

STEVENS, C.; LIU, J.; KHAN, V.A.; LU, J.Y; KABWE, M.K.; WILSON, C.L.; IGWEGBE, E.C.K.; CHALUTZ, E.; DROBY, S. 2004. The effects of low dose ultraviolet light treatment on polygalacturonase activity, delay ripening and Rhizopus soft rot development of toma-toes. **Crop Prot**. n. 23, p. 551-554, 2004.

SANTOS, J.M.S.M.; FIGUEIREDO, S.N.; RAMOS, V.C.; SANTANA, S.F.; CERQUEIRA, R.M.S.; SILVA, J.M.; OLIVEIRA JÚNIOR, L.F.G.; FREITAS, M.I. Qualidade pós-colheita de duas variedades de tomates. **Craibeiras de Agroecologia**, Rio Largo, v. 3, n. 1, p. 6550, 2018.

REALIZAÇÃO

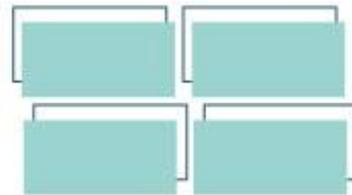
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Efeitos do chá kombucha: Uma revisão de literatura

Esther Pereira Vieira^{1*} (PG), Kamila Cecílio de Moraes² (IC), Eliete Souza Santana³ (PQ)

^{1,2,3} Universidade Estadual de Goiás-Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo; Br 153, quadra aérea km 99, Zona Rural, Anápolis – GO, 7513
esthervieira@hotmail.com

RESUMO

A kombucha é uma bebida probiótica que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, trata-se de uma bebida doce e fermentada à base de chá. Seus efeitos tem sido objeto de estudo especialmente na última década. Diante do exposto, torna-se essencial realizar uma revisão contemplando os efeitos da kombucha. A busca de artigos científicos publicados entre 2009 e 2019 foi realizada na Biblioteca Virtual de Saúde nas bases de dados: National Library of Medicine (MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, no BDEFN, acervo da Biblioteca da Organização Pan-Americana da Saúde. Foram selecionados 84 artigos e, após leitura dos resumos, foram incluídos 18 artigos que tinham como tema principal os efeitos da Kombucha. Dentre esses, os mais citados foram sua capacidade antioxidante e seu efeito hepatoprotetor e antimicrobiano, na revisão de literatura, foram encontrados efeitos anticancerígenos, anticolesterolêmico, antiglicêmicos, melhora contra o envelhecimento da pele e o combate à ulceração gástrica. Durante o estudo, ficou evidente que o chá kombucha é uma fonte de uma gama de componentes bioativos que são digeridos, absorvidos e metabolizados pelo organismo e exercem seus efeitos no nível celular. O estudo da kombucha e seus benefícios é de grande importância, visto que o tema oferece informações importantes sobre a saúde humana.

Palavras-chave: Bebida fermentada. Probióticos. Saúde.

Introdução

Os seres humanos vivem em íntima associação com muitos microrganismos presentes na pele, na boca e no trato gastrointestinal (SAAD, 2006).

A kombucha é uma bebida probiótica que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, trata-se de uma bebida doce e fermentada à base de chá, de origem asiática. Para produção dessa bebida é usado algum meio que contenha cafeína, e o chá preto e verde é usado tradicionalmente, no chá é acrescentado açúcar e o SCOBY (*Symbiotic Culture of bacteria and Yeasts*) que vai ser responsável pelo processo de fermentação. Esse Scooby baseia-se em uma associação simbiótica de bactérias e leveduras, acomodadas numa matriz de celulose sintetizada por bactérias acéticas (SANTOS, 2017).

REALIZAÇÃO

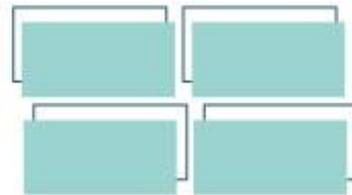
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



A crescente busca por um estilo de vida mais saudável vem mostrando que o consumidor atual não está mais apenas priorizando a sensorialidade de um produto, mas também busca os benefícios e funcionalidades que ele pode acrescentar à sua dieta e dia a dia. Os alimentos funcionais, como os probióticos se destacam nesse quesito, com o objetivo de manter a integridade intestinal dos indivíduos, podendo ser utilizados, por exemplo, nos casos em que se deseja reestabelecer a microbiota em casos de disbiose intestinal (VINA,2014).Esse tem como objetivo salientar o que vem sendo estudado a respeito das funcionalidades do chá kombucha.

Material e Métodos

A busca de artigos científicos foi realizada na Biblioteca Virtual de Saúde nas bases de dados: National Library of Medicine (MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), PubMed, no BDEFN, acervo da Biblioteca da Organização Pan-Americana da Saúde. Foram incluídos artigos originais publicados nos idiomas, português, inglês e espanhol, originais publicados no período entre 2009 a outubro de 2019. Estudos com delineamento experimental e artigos de revisão de literatura que contenham evidências sobre os efeitos da bebida Kombucha. O estudo foi realizado por três revisores, que realizaram a busca, amostragem, categorização, leitura, análise crítica e interpretação dos estudos, sendo que a síntese dos conhecimentos foi apresentada e discutida (MENDES, 2008).

Resultados e Discussão

Foram selecionados 84 artigos e, após leitura dos resumos, foram incluídos 18 artigos que tinham como tema principal os efeitos do chá Kombucha.

O efeito mais encontrado foi o antioxidante citado em cinco artigos, seguido por antibacteriano, antifúngico e hepatoprotetor, que foram citados em três artigos. Também foram citadas em menor número de vezes sua propriedade antiinflamatória,

REALIZAÇÃO

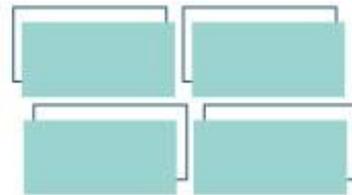
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



antitumoral, antiglicêmica, anticolesterolêmica, desintoxicante, melhora do sistema imunológico e da pele e energizante.

Efeito Antioxidante

Antioxidantes são ativos que podem ajudar na prevenção e na reparação de prejuízos causados pelo estresse oxidativo que é causado quando os radicais livres produzidos em excesso são superiores as defesas naturais do organismo. Ou seja, os antioxidantes possuem a capacidade de reagir com os radicais livres e assim proteger o organismo dos seus efeitos maléficos (JAYABALAN, et al.,2014).

Os antioxidantes podem exercer os seus efeitos também influenciando a regulação de genes envolvidos em mecanismos de defesa ou de reparação do DNA. Isso indica a grande influência dos antioxidantes na regulação do metabolismo e integridade celular (JAYABALAN, et al.,2014).

No estudo realizado por (SRIHARI, *et al*,2013), demonstrou que a quantidade de compostos fenólicos e flavonoides aumentou no chá preto após a fermentação pela cultura da kombucha em 75%. Isso se deve ao fato das enzimas liberadas pelas bactérias e leveduras durante o processo de fermentação degradarem os polifenóis complexos em pequenas moléculas, resultando no aumento dos compostos fenólicos totais e flavonoides. (SRIHARI, *et al*,2013)

Os compostos fenólicos e os flavonoides são chamados de antioxidantes de alto nível, devido a sua capacidade de eliminar os radicais livres (SRIHARI, *et al*,2013).

O estudo de (VILLARREAL, *et al*, 2018) também corrobora com (SRIHARI, *et al*,2013), trazendo que a kombucha pode atuar eficientemente na prevenção e recuperação da saúde devido as suas propriedades antioxidantes. Considera que os recentes estudos experimentais sugerem que a kombucha é adequada na prevenção de distúrbios metabólicos e infecciosas de amplo espectro.

REALIZAÇÃO

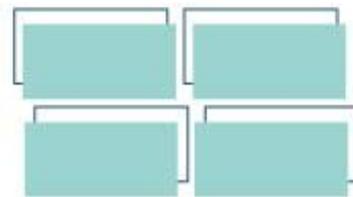
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



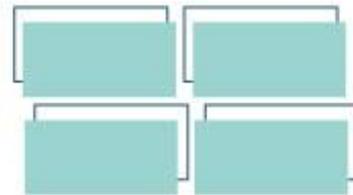
Semelhante ao que foi estudado por outros pesquisadores, ALOULOU, et al,2012) também chama atenção para o potencial antioxidante da kombucha. Afirma também que essa atividade antioxidante pode melhorar danos renais, induzidos pelo tricloroetileno, impedindo a peroxidação lipídica e a formação de espécies que reagem a oxigênio. Os efeitos nefroprotetores da kombucha também foram atribuídos a ácidos orgânicos, que são conhecidos por facilitar o processo de desintoxicação através a conjugação com toxinas, que depois solubilizam e eliminam do corpo.((ČETOJEVIĆ-SIMIN, et al, 2012),((JAYABALAN, et al.,2014), (SRIHARI, et al,2013) ,ALOULOU, et al,2012).

A partir dos benefícios antioxidantes da kombucha, também sentiu-se a necessidade de avaliar os seus potenciais no antienvhecimento da pele. Para essa análise o chá de Kombucha foi fracionado em clorofórmio, butanol e acetato de etila, e o conteúdo de flavonoides foi determinado. Ratos jovens e velhos foram usados como controle. A fração Kombucha de acetato de etila (KEAf), apresentou o maior conteúdo de flavonoides, foi administrada por via intradérmica em camundongos idosos. A administração de KEAf aumentou significativamente o conteúdo de colágeno, e melhorou concomitantemente as anormalidades do tecido conjuntivo da pele na pele envelhecida. Não foi observada nenhuma sensibilidade ou irritação o que sugeriu que o KEAf pode ser um candidato adequado como produto cosmético para melhorar as anormalidades da pele relacionadas ao envelhecimento e a regeneração da pele envelhecida (PAKRAVAN et al,2018).

Atividade Antimicrobianas

O chá Kombucha foi estudado por muitos pesquisadores por sua atividade inibitória em muitos microrganismos patogênicos (JAYABALAN, et al.,2014). Kombucha tem sido considerado como uma bebida funcional popular que melhora a saúde humana devido a seus vários efeitos positivos nas funções bioregulatórias. Suas várias propriedades farmacológicas foram contribuídas por ácidos orgânicos

REALIZAÇÃO



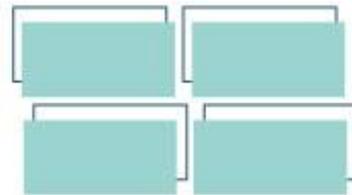
(ácido acético, ácidoglucurônico, ácido glucônico etc.), polifenóis do chá e seus derivados, bacteriocinas, enzimas, proteínas presentes como matéria-prima ou formadas durante a fermentação microbiana (JAYABALAN, et al.,2014), (SRIHARI, et al,2013).

Bebidas de kombucha de erva-cidreira com diferentes níveis acidez, soluções de ácido acético e bebidas de kombucha desnaturadas pelo calor mostraram atividades antibacterianas contra diversas cepas selvagens testadas. Amostras de Kombucha e soluções de ácido acético reduziram o crescimento de algumas bactérias Gram-positivas (ČETOJEVIĆ-SIMIN, et al, 2012).

Em seu estudo (BATTIKH et al,2013) também investigou a eficácia da Kombucha, contra Escherichia coli enterotoxigênica, Vibrio cholerae, Shigella flexneri e Salmonella Typhimurium, seguido pela identificação dos componentes antibacterianos presentes em Kombuchae encontrou um resultado semelhante.

A catequina e a isorhamnetina foram detectadas como os principais compostos antibacterianos presentes nessa fração polifenólica de Kombucha por cromatografia líquida de alta eficiência. A catequina, um dos principais polifenóis antibacterianos do chá, também foi encontrada em Kombucha. Porém, não é relatado que a isorhamnetina esteja presente no chá, o que pode sugerir o papel do processo de fermentação do chá preto para sua produção em Kombucha (BHATTACHARYA, et al,2017).

A kombucha fermentada com a erva-cidreira exibiu atividade antibacteriana contra as cepas testadas do tipo selvagem, incluindo bactérias gram-positivas e gram-negativas patogênicas. Também evidenciou que o principal componente antibacteriano é o ácido acético, cuja concentração na bebida kombucha influencia diretamente seu potencial antimicrobiano, e que, no entanto, a atividade antibacteriana da kombucha neutralizada contra várias cepas bacterianas indica que



a presença de alguns componentes não ácidos pode contribuir para essa bioatividade (ČETOJEVIĆ-SIMIN, et al, 2012).

O que correlaciona com artigo com o que (BHATTACHARYA, et al,2017) concluiu que a atividade antimicrobiana observada nas infusões fermentadas com kombucha foi significativa não apenas contra as bactérias patogênicas Gram-positivas e Gram-negativas testadas, mas também contra todas as cepas de *Candida* testadas, exceto *C. krusei* (BATTIKH et al,2013).

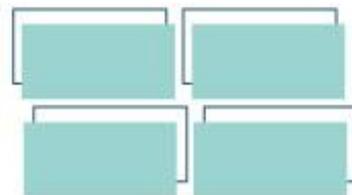
Atividade Hepatoprotetora

O chá Kombucha foi estudado por sua propriedade hepatoprotetora contra vários poluentes ambientais em modelos animais e linhas celulares e foi demonstrado que ele pode impedir a hepatotoxicidade induzida por vários poluentes. O chá Kombucha (preparado a partir de chá preto) foi testado contra cloreto de cádmio (WANG, et al, 2014), (BHATTACHARYA;GACHHUI; SIL,2011). Foi demonstrado que ele pode atenuar efetivamente as alterações fisiológicas causadas por esses tóxicos no fígado.

A atividade antioxidante e sua capacidade de facilitar os processos antioxidante e de desintoxicação no fígado foram atribuídas à hepatoproteção oferecida pelo chá de kombucha. Em seu trabalho (WANG, et al, 2014) relataram que os efeitos hepatoprotetores do chá de kombucha contra o acetaminofeno são amplamente atribuídos à presença do *antioxidante* conhecido como ácido D-sacárico-1, 4-lactona (DSL) e *Gluconacetobacter* sp. A4 foi o principal produtor desse antioxidante (WANG, et al, 2014).

A kombucha possui efeitos hepatoprotetores, que são amplamente atribuídos ao DSL presente nele. *Gluconacetobacter* sp. A4, é o principal produtor de DSL, e foi considerado o principal microrganismo funcional responsável pela propriedade hepatoprotetora do processamento da kombucha (BELLASSOUED, et al, 2015).

REALIZAÇÃO



Os presentes achados sugerem que a kombucha pode ser usada como antioxidante natural para a proteção de hepatócitos no insulto oxidativo e na morte induzidos por TBHP. (ČETOJEVIĆ-SIMIN, et al, 2012).

A gastrotoxicidade de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), muitas vezes leva à ulceração gástrica e atraso na cicatrização, continua sendo um problema crucial, apesar dos recentes avanços farmacêuticos. (SAAD,2006) (SANTOS; VARAVALHO, 2011).

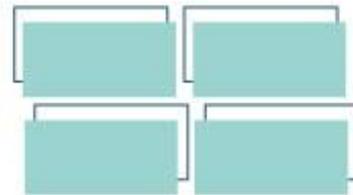
Durante décadas, os médicos recomendam ajustes na dieta, destinados a prevenir ou tratar os sintomas de gastrite e ulceração, pois a dieta pode moderar o risco de gastrite ou úlcera péptica. (BANERJEE, et al,2010). Além disso, a capacidade da kombucha de reduzir a secreção de ácido gástrico também pode contribuir para sua atividade de cicatrização de úlceras. O Autor também encontrou que a preparação do chá kombucha (15 mg kg^{-1}) foi tão eficaz quanto o controle positivo, omeprazol (3 mg kg^{-1}) na cicatrização da úlcera (BANERJEE, et al,2010).

Atividade Antitumoral

A carcinogênese é um fator multifatorial e processo, no qual numerosos genes são afetados. Muitos desses genes são alvos principais para quimioprevenção agentes porque regulam a superfície celular intracelular ou funções extracelulares. Vários relatórios estão disponíveis a literatura para as propriedades anticâncer do chá preto. Como o chá kombucha é preparado a partir de chá preto, espera-se que tenha propriedades anticâncer JAYABALAN, et al.,2014).

Os possíveis mecanismos contra o câncer dos polifenóis do chá aceitos pela maioria dos pesquisadores agora são os seguintes: A inibição da mutação genética, inibição da proliferação de células cancerígenas, indução de apoptose de células cancerígenas; e término de metástases. As propriedades anticancerígenas do chá kombucha podem ser devidas à presença de polifenóis do chá e seus produtos de degradação formados durante a fermentação (SRIHARI, et al,2013).

REALIZAÇÃO



Anticolesterolêmica

Em seu estudo (BELLASSOUED, *et al*, 2015) investigou os efeitos de *Camellia sinensis* (GT) Linn. (Theaceae) e da kombucha, duas bebidas naturais, sobre o status de colesterol e antioxidante usando um modelo de rato com hipercolesterolemia. Esse estudo comparou as habilidades de eliminação de radicais livres e os níveis de polifenóis de GT e da kombucha (BELLASSOUED, *et al*, 2015).

A kombucha induziu uma diminuição de 55% no nível de TBARS no fígado e 44% no rim, em comparação com os de ratos alimentados com uma dieta rica em colesterol. Além disso, as atividades de CAT e SOD foram reduzidas em 29 e 33%, respectivamente, no fígado e 31 e 35%, respectivamente, nos rins, após administração oral da kombucha, em comparação com as de ratos alimentados com uma dieta rica em colesterol (BELLASSOUED, *et al*, 2015).

O chá *Camellia sinensis* (GT) e o chá kombucha, são apresentados na literatura como duas bebidas muito distintas e nenhuma correlação foi até agora relatada entre elas. Alguns dos efeitos relatados para a ingestão da kombucha são, no entanto, muito semelhantes aos descritos para o chá. No entanto, embora a composição, propriedades e efeitos do chá em doenças crônicas e progressivas, como obesidade e hiperlipidemia, estejam bem documentados na literatura poucos dados estão disponíveis atualmente sobre essas questões em relação à Kombucha. (JAYABALAN, *et al*, 2014).

Efeito antiglicêmico

O diabetes tornou-se um grave problema de saúde e um importante fator de risco associado a complicações de saúde problemáticas, como distúrbios do metabolismo e disfunções hepáticas e renais. As inadequações associadas aos medicamentos convencionais levaram a uma busca determinada por agentes terapêuticos naturais alternativos (ALLOULOU, *et al*, 2012).

REALIZAÇÃO

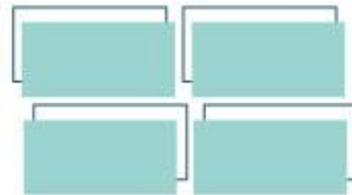
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



(ALOULOU, et al,2012) conduziu um estudo em que ratos diabéticos induzidos por aloxana, foram submetidos ao chá preto fermentado com kombucha na dose de 5 mL / kg de peso corporal por dia durante 30 dias, e os resultados revelaram que, comparado ao chá preto, o chá fermentado com kombucha era um melhor inibidor das atividades da α -amilase e lipase no plasma e no pâncreas e um melhor supressor dos níveis elevados de glicose no sangue.

Curiosamente, observou-se que a kombucha induz um atraso acentuado na absorção de LDL-colesterol e triglicerídeos e um aumento significativo no HDL-colesterol. As análises histológicas também mostraram que exercia uma ação melhoradora no pâncreas e protegia eficientemente as funções fígado-rim de ratos diabéticos, evidenciadas por diminuições significativas nas atividades do aspartato transaminase, alanina transaminase e gama-glutamil transpeptidase no plasma, bem como em o conteúdo de creatinina. (ALOULOU, et al,2012).

Considerações Finais

Com a popularização da kombucha, as atuais descobertas sobre seus benefícios, fornecem informações importantes no campo da saúde humana. Durante o estudo foi observado que não foi publicada nenhuma evidência sobre as atividades biológicas em ensaios com humanos. É necessário o desenvolvimento de mais pesquisas demonstrando os efeitos e os mecanismos de ação da kombucha. É evidente que o chá kombucha é uma fonte de uma ampla gama de componentes bioativos que são digeridos, absorvidos e metabolizados pelo organismo, e exercem seus efeitos no nível celular.

Agradecimentos

A minha orientada Eliete Souza _ por todo apoio e paciência ao longo da elaboração do meu trabalho. Também gostaria de deixar um agradecimento especial a Universidade Estadual de Goiás por possibilitar a execução deste trabalho científico.

REALIZAÇÃO

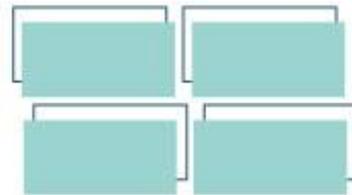
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Referências

BANERJEE, D. *et al.* **Comparative healing property of kombucha tea and black tea against indomethacin-induced gastric ulceration in mice: possible mechanism of**

action. *Food Funct.*, 1, 284-293, 2010.

BATTIKH, K. CHAIEB, A. BAKHROUF, E. AMMAR. Atividades antibacterianas e antifúngicas de chás de kombucha pretos e verdes. **Journal of Food Biochemistry**, v.37, n. 2, p. 231 – 236, 2013.

JAYABALAN, *et al.* Uma revisão sobre a microbiologia do chá Kombucha, composição, fermentação, efeitos benéficos, toxicidade e fungo do chá. **Revisões abrangentes em Ciência e segurança alimentar**, v. 13, n. 4, p. 538-550, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12073>.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVAO, C. M. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, Dec. 2008.

SAAD, S. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, Tocantins, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006. doi: 10.1590/S1516-93322006000100002.

SANTOS, W. C. R; COSME, D. B; LACERDA, I. A. C. Obtenção e caracterização de kombucha de chá preto. 69ª Reunião Anual da SBPC - 16 a 22 de julho de 2017 - **Anais...** UFMG - Belo Horizonte/MG 5.07.01 - Ciência e Tecnologia de Alimentos/Ciência de Alimentos. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/3112_197ceb2d1c03053d187fae353c9a8273d.pdf. Acesso: 05 de junho, 2019.

SRIHARI T, KARTHIKESAN K ,ASHOKKUMAR N.SATYANARAYANA U. Eficácia anti-hiperglicêmica da kombucha em ratos induzidos por estreptozotocina. **Journal of Functional Foods**, v. 5, n. 4, p. 1794-1802, 2013. VINA, I. *et al.* **Jornal de Alimentos**

VELICANSKI, A.S. *et al.* **Antioxidant and Antibacterial Activity of the Beverage Obtained by Fermentation of Sweetened Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Tea with Symbiotic Consortium of Bacteria and Yeasts.** *Food Technol Biotechnol*, vol.52 (4), 2014.

REALIZAÇÃO

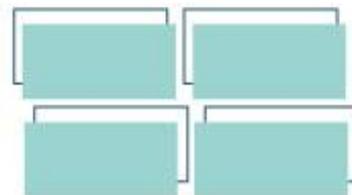
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Engajamento de comunidades indígenas em iniciativas de restauração florestal na região da bacia hidrográfica do rio Xingu (Mato Grosso- Brasil)

Kaio André dos Santos Cordeiro¹ (PG)*, Poliene Soares dos Santos Bicalho² (PQ), Josana de Castro Peixoto³ (PQ), Denise de Miranda Ramos (PG)⁴, Isadora de Paula V. Alencar (PG)⁵, Divina A. Leonel Lunas⁶ (PQ), Adriana Aparecida Silva⁷ (PQ).

Universidade Estadual de Goiás - UEG Câmpus Anápolis de Ciências Socioeconômicas e Humanas.
Endereço: Av. Juscelino Kubitschek, 146 - Jundiá, Anápolis – GO

Resumo: O histórico de uso e ocupação do solo no estado do Mato Grosso é marcado pelo desmatamento de grandes áreas para estabelecimento de pastagens para a pecuária, avanço da fronteira agrícola e o extrativismo, principalmente a partir da década de 1970. A intensificação destas atividades, com o tempo, aprofunda a degradação ambiental na região da bacia hidrográfica do rio Xingu, impactando diretamente as nascentes dos rios desta bacia. A partir da demanda apresentada por povos indígenas do Território Indígena do Xingu, diversas organizações não governamentais iniciaram uma articulação para a gestão ambiental compartilhada da bacia hidrográfica, criando a Campanha *Y' Ikatu Xingu* e a Rede de Sementes do Xingu. A principal missão destas iniciativas é a recuperação florestal das matas ciliares das nascentes dos rios desta bacia hidrográfica. O presente artigo busca apresentar resultados provisórios de uma revisão bibliográfica em curso sobre as iniciativas socioambientais Campanha *Y' Ikatu Xingu* e Rede de Sementes do Xingu, a fim de evidenciar a participação dos povos indígenas xinguanos nestas iniciativas. Tal pesquisa bibliográfica se insere no contexto da produção de dissertação de mestrado no Programa de Pós-graduação em Território e Expressões Culturais do Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Palavras-chave: Restauração ecológica. Sementes florestais. Povos indígenas. Iniciativa socioambiental. Xingu.

¹ Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás (2018). Mestrando no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Interdisciplinar em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (TECCER/UEG). E-mail: kaioascordeiro@gmail.com.

² Doutora em História Social pela Universidade de Brasília (2010). Docente do Mestrado Territórios e Expressões Culturais do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás (TECCER/UEG).

³ Doutora em Biologia pela Universidade Federal de Goiás (2010). Docente no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Interdisciplinar em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA) do Centro Universitário de Anápolis, GO, Brasil.

⁴ Arquiteta e Urbanista pela Universidade Estadual de Goiás (2014). Mestranda do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER/UEG).

⁵ Economista pela Universidade Estadual de Goiás (2018). Mestranda do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER/UEG).

REALIZAÇÃO

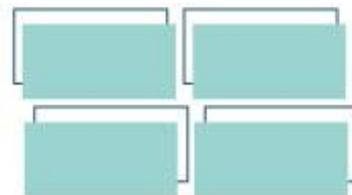
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



⁶ Doutora em Desenvolvimento Econômico pela UNICAMP (2010). Docente do Mestrado Territórios e Expressões Culturais do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás (TECCER/UEG).

⁷ Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (2012). Docente do Mestrado Territórios e Expressões Culturais do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás (TECCER/UEG).

Introdução

O estado do Mato Grosso é, atualmente, o maior produtor de soja do país segundo o IBGE (2019). Abrigando três biomas em seu território – Cerrado, Amazônia e Pantanal –, a expansão das atividades agropecuárias no estado ocorre, principalmente, sobre o Cerrado, sendo este, assim como a sua zona de transição com a Amazônia, o principal *locus* de expansão das atividades da agropecuária mato-grossense (GOMES, GLASS, BIONDI, 2011; SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005).

O incentivo estatal para a ocupação territorial no estado do Mato Grosso a partir dos anos 1970, gerou um fluxo migratório de agricultores, oriundos principalmente do sul do país, que se beneficiaram da ocupação de terras devolutas da união (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005; GOMES, GLASS, BIONDI, 2011). A partir de então, o cenário de desenvolvimento do setor agropecuário por meio da degradação ambiental da região norte do estado se instaurou (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005; GOMES, GLASS, BIONDI, 2011). Por outro lado, esta é a unidade federativa a abrigar o maior número de etnias indígenas e o primeiro e maior território indígena multiétnico do país, o Território Indígena do Xingu (TIX) (ISA, 2011; GUTIERRES, JANUÁRIO, 2014; SILVA, JUNQUEIRA, 2017).

Inserido na região da bacia hidrográfica do rio Xingu em sua porção mato-grossense, o TIX é atravessado pela calha deste rio (ISA, 2011). Segundo Sanches e Villas-Bôas (2005), a diversidade de tipos de vegetação ao longo da bacia hidrográfica do rio Xingu compreende formações de Cerrado, Floresta Amazônica e uma área de confluência entre estes dois biomas. Esta região de confluência previamente citada apresenta uma biodiversidade única, pouco conhecida e mapeada, carecendo de

REALIZAÇÃO

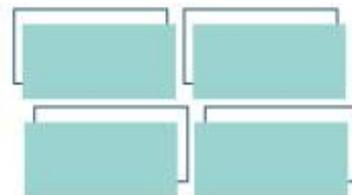
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



políticas públicas direcionadas à sua conservação (MARQUES *et al.*, 2019; SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005).

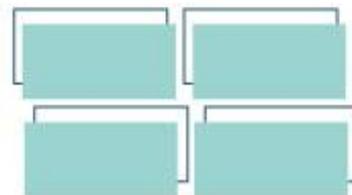
Os danos socioambientais causados pelas atividades agropecuárias que ocorrem no entorno do TIX impactam as nascentes dos rios formadores do rio Xingu, que se localizam fora dos limites do território delimitado (ISA, 2011; SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005). Este quadro representa um fator de vulnerabilidade socioambiental para os povos que ali habitam, pois os impactos ambientais “negativos sobre os rios formadores – poluição por agrotóxicos, desmatamento e movimentação de terra que produz assoreamento – deságuam na calha do Xingu” (ISA, 2011, p. 26). Deste modo, a degradação da floresta nas áreas das cabeceiras do rio Xingu coloca em risco toda a bacia hidrográfica, as comunidades indígenas, tradicionais e, de forma geral, a população dos municípios nas proximidades.

Uma campanha foi iniciada a partir da demanda dos povos indígenas do TIX, que lançaram o alerta a respeito da degradação da qualidade e quantidade das águas nos rios que atravessam seu território (GUTIERRES, JANUÁRIO, 2014; ISA, 2011). O ISA em colaboração com estes povos iniciou um processo de articulação com diversas organizações para buscar mecanismos de governança compartilhada dos recursos hídricos e da floresta na região (URZEDO *et al.*, 2016). A partir do primeiro encontro destes atores sociais surgiu a Campanha Y Ikatu Xingu (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005; URZEDO, 2014).

A partir de estudos sobre técnicas de restauração florestal e experiências em terras degradadas, a decisão tomada foi o uso da semeadura direta de sementes florestais, o que gerou uma grande demanda por este insumo (SANCHES, FUTEMMA, 2019). A partir desta demanda surge a Rede de Sementes do Xingu (RSX), uma iniciativa de base comunitária para a coleta, beneficiamento e comercialização de sementes florestais destinadas à iniciativas de restauração florestal (URZEDO *et al.*, 2016).

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
GraduaçãoPRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-GraduaçãoPRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos EstudantisUniversidade
Estadual de Goiás



Participam da RSX mais de 400 coletores de diversos contextos socioculturais, como comunidades indígenas do TIX e de outros territórios indígenas, assentamentos de agricultura familiar e comunidades urbanas dos municípios próximos ao TIX (URZEDO et al, 2016; SANCHES, FUTEMMA, 2019).

O presente artigo foi construído a partir de pesquisa bibliográfica realizada para a construção da dissertação de mestrado no Programa de Pós-graduação em Território e Expressões Culturais do Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) no âmbito da Linha de pesquisa “Saberes e expressões culturais do cerrado”. Levando em consideração que o objeto de pesquisa do referido projeto de dissertação é a Rede de Sementes do Xingu e a participação de comunidades indígenas em suas atividades, este artigo se propõe a realizar uma definição deste objeto a partir da literatura especializada no tema.

Resultados e Discussão

Os povos indígenas do TIX têm percebido os impactos da degradação ambiental, causada pelas atividades da agropecuária e extrativismo no entorno do território, agirem diretamente sobre a qualidade da água dos rios da bacia hidrográfica do Xingu (ISA, 2011; GUTIERRES, JANUÁRIO, 2014; SILVA, JUNQUEIRA, 2017). O alerta foi lançado desde a década de 1990 (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005) por estes povos e trata da urgência da recuperação ecológica das nascentes do rio Xingu. Atendendo a esta demanda, o Instituto Socioambiental (ISA) iniciou a construção de uma articulação entre os povos xinguanos, produtores rurais – “vizinhos” do território –, ONGs e governos municipais, com o objetivo de mobilizar ações para governança ambiental compartilhada da bacia hidrográfica do rio Xingu (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005; ISA, 2011; SILVA, JUNQUEIRA, 2017).

O acúmulo resultante das pesquisas, diagnósticos, diálogos e produção de informações sobre o uso e ocupação do solo na região levou à mobilização de diversas organizações junto aos povos xinguanos, resultando no “I Encontro de

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



Nascentes do rio Xingu”, realizado no ano de 2004, na cidade de Canarana, estado do Mato Grosso (SANCHES, VILLAS BÔAS, 2005; ISA, 2011; URZEDO et al, 2016). Nesta reunião foram iniciadas as atividades da Campanha *Y' Ikatu* Xingu – que significa “água boa do Xingu”, na língua Kamaiurá (ISA, 2011) – com o intuito de mobilizar ações de recuperação florestal das áreas degradadas nas cabeceiras dos rios formadores do rio Xingu (SANCHES, 2015; URZEDO et al, 2016).

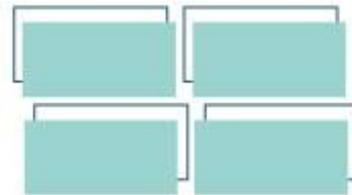
Por conta da articulação de diversas organizações da sociedade civil e atores sociais, a Campanha *Y' Ikatu* Xingu pode ser caracterizada como um fenômeno social que impulsiona um processo de governança colaborativa em escala regional, com a estruturação de uma ampla rede de organizações (SANCHES, FUTEMMA, 2019). Tal campanha tem como objetivo sensibilizar o público para a importância da recuperação florestal das áreas de cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Xingu – principalmente os agricultores do entorno do Parque, potenciais agentes de reflorestamento e recuperação ecológica de tais áreas, visto que muitas delas fazem parte de propriedades rurais (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005; SANCHES, 2015; URZEDO et al, 2016). O argumento utilizado é de que a qualidade das águas desta bacia hidrográfica afeta toda a população da região (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005).

Para a consecução das pretensões da campanha, três linhas de ações principais, articuladas entre si, foram instituídas como cerne da iniciativa: projetos de restauração florestal; educação e comunicação; e cooperação regional entre atores sociais como, ONGs, administradores públicos e comunidades indígenas, urbanas e de agricultura familiar (URZEDO et al, 2016).

Devido à centralidade das atividades de restauração florestal para a campanha, a semente se tornou a matéria prima necessária, gerando uma demanda pelo fornecimento deste insumo (ISA, 2011; URZEDO et al, 2016; SILVA, JUNQUEIRA, 2017; MARIMON, LIMA, 2019). Para atender a demanda de sementes florestais nativas de qualidade surgiu a RSX em 2006, sendo “um negócio social de

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
GraduaçãoPRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-GraduaçãoPRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos EstudantisUniversidade
Estadual de Goiás



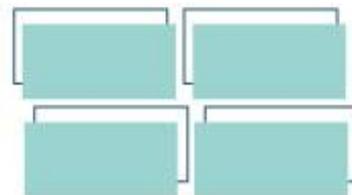
base florestal, tornando-se uma referência fundamental no setor de restauração ecológica” (SILVA, JUNQUEIRA, 2017, p. 652)

Ainda sobre a RSX, esta é uma iniciativa de base comunitária que realiza a comercialização de sementes florestais destinadas, primordialmente, aos projetos de recuperação florestal realizados no âmbito da Campanha Y 'Ikatu Xingu, fornecendo o insumo também para proprietários rurais que querem se adequar aos requisitos da legislação florestal de recuperação das Áreas de Proteção Permanente (APPs) e matas ciliares em suas propriedades (ISA, 2011; URZEDO, 2014; URZEDO et al., 2016). Esta iniciativa alcançou tamanha importância com o passar do tempo que atualmente, segundo Sanches e Fudemma (2019), a estrutura de governança ambiental da Campanha Y' *Ikatu Xingu*, é baseada na RSX, sendo a principal via de ação e de mobilização do interesse público por meio da restauração florestal.

Para realizar a coleta e produção das sementes a serem comercializadas diversas organizações, reunidas em torno da Articulação Xingu Araguaia (AXA), incentivaram “comunidades e famílias de diferentes contextos socioculturais e de vulnerabilidade para atuarem como coletores de sementes” (URZEDO et al., 2016, p. 315). Desta maneira, o trabalho de coleta se tornou uma relevante fonte de renda para diversas famílias e comunidades (URZEDO et al., 2016; MARIMON, LIMA, 2019).

Um dos elementos responsáveis pelo sucesso da RSX como iniciativa de base comunitária, identificado por Urzedo e colaboradores (2016) por meio do depoimento dos atores sociais envolvidos na rede, é a diversidade sociocultural dos coletores e demais trabalhadores do arranjo produtivo desta organização. Integram a RSX atualmente: 450 coletores, distribuídos por 16 municípios do estado do Mato Grosso, 16 comunidades indígenas e 15 assentamentos rurais (SANCHES, FUTEMMA, 2019). Sobre os participantes indígenas da rede, estes pertencem a seis etnias – sendo quatro do TIX (*Ikpeng, Waurá, Yudja, Kawaiwete*), além da etnia *Panará* da TI Panará, e Xavante nas terras indígenas “Pimentel Barbosa” e *Marãiwatsédé* (SILVA, JUNQUEIRA, 2017).

REALIZAÇÃOPRG
Pró-Reitoria de
GraduaçãoPRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-GraduaçãoPRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos EstudantisUniversidade
Estadual de Goiás

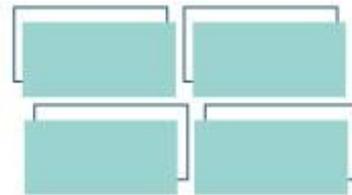


Sanches e Futemma (2019) realizam uma análise institucional a respeito do arranjo administrativo da RSX e como este se relaciona com a governança ambiental de bens comuns como a bacia hidrográfica do rio Xingu e a cobertura vegetal da região das cabeceiras dos rios. Entre os resultados alcançados pelas atividades da RSX, as autoras destacam a promoção de um sentimento de responsabilidade compartilhada entre os atores sociais que fazem parte da rede. Já Malta Campos Filho *et al.* (2014), atestam que a RSX contribuiu para a restauração de cerca de cinco mil hectares de áreas degradadas na região das bacias do rio Xingu e rio Araguaia por meio da comercialização das sementes utilizadas em tais atividades.

O núcleo de coletores indígenas do Xingu foi o precursor entre os núcleos de coletores indígenas atuais, fazendo sua primeira entrega de sementes em 2008 (SILVA, JUNQUEIRA, 2017). Silva e Junqueira (2017), discutem o papel dos povos indígenas xinguanos no contexto da RSX, atestando que o TIX representa um ponto chave para a continuidade das iniciativas de restauração ecológica na região da bacia hidrográfica do rio Xingu. Uma parcela expressiva dos coletores da rede e, conseqüentemente, das sementes comercializadas, partem deste território (SILVA, JUNQUEIRA, 2017).

Conscientes deste cenário, os povos indígenas que habitam o TIX se permitiram realizar articulações e diálogos interculturais com os produtores rurais do entorno do território indígena, na expectativa de contribuir com os atores sociais motivados a realizarem o processo de recuperação florestal em suas propriedades (SANCHES, VILLAS-BÔAS, 2005; SILVA, JUNQUEIRA, 2017). Aliado a isto, os povos indígenas engajados na rede consideram a fonte de renda, proveniente do fornecimento de sementes para tais iniciativas, importante para o bem-estar das comunidades (URZEDO *et al.*, 2016, SILVA, JUNQUEIRA, 2017).

Como particularidades da organização dos núcleos coletores xinguanos – em comparação aos núcleos de coletores de outros grupos socioculturais no âmbito da



rede – Silva e Junqueira (2017) citam a articulação entre as associações indígenas, associações locais de cada etnia, e o núcleo de coletores do Xingu. Ainda segundo os autores, este trabalho conjunto está resultando em consolidação das associações indígenas em uma cadeia de gestão descentralizada, sendo uma forma inovadora de superar certos desafios particulares a cada aldeia, além de outros impostos pela interação de atores indígenas e não indígenas envolvidos na cadeia produtiva de sementes no interior da rede.

A relevância da RSX, e da participação de alguns povos xinguanos em suas atividades, têm sido notada por outros povos indígenas do território (SILVA, JUNQUEIRA, 2017). Um indício desta importância é o fato de que o Plano de Gestão do TIX, elaborado coletivamente em 2015 pelos 16 povos que habitam o território, apresenta “[...] a comercialização de sementes florestais como uma alternativa econômica importante” (SILVA, JUNQUEIRA, 2017, p. 655). Ainda segundo estes autores:

A RSX emerge, portanto, como uma iniciativa estratégica cuja consolidação contempla a expectativa dos povos do Xingu de geração de renda para as famílias, fortalecimento institucional das associações indígenas locais, além de operar também como um mecanismo significativo de gestão de um território multiétnico. (SILVA, JUNQUEIRA, 2017, p. 655)

Considerações Finais

O esforço de aglutinação de diversos atores sociais da região da bacia hidrográfica do rio Xingu como povos indígenas, ONGs, agricultores familiares, proprietários de terras, entre outros, para discutir formas de gestão de bens comuns, como a bacia hidrográfica e as matas ciliares das nascentes e de seu curso, campanha Y Ikatu Xingu.

A mobilização inicial e o alerta que evidenciou a urgência de uma iniciativa por parte da sociedade civil para barrar o avanço da degradação ambiental causada pelas

REALIZAÇÃO

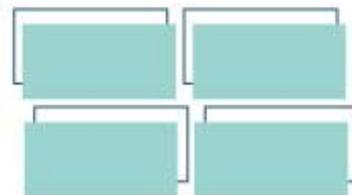
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



atividades da agropecuária e extrativismo que dominam a região da bacia hidrográfica, no estado do Mato Grosso partiu de povos indígenas que vivem no TIX e que dependem das águas dos rios da região para garantir a sobrevivência física e cultural.

A RSX tem contribuído com os resultados da restauração florestal na região, têm se tornado relevante no contexto das comunidades indígenas xinguanas, na medida em que se tornou uma importante fonte de renda para as famílias e comunidades e faz parte das estratégias de governança territorial destes povos.

Desta maneira, a RSX passou a ter centralidade no âmbito da Campanha *Y' Ikatu Xingu*, fornecendo o insumo necessário para as atividades de restauração florestal, comunicando a missão da campanha e seus resultados para o público e mobilizando uma gama de atores sociais em torno da produção de sementes florestais e sua importância para recuperação ecológica da bacia hidrográfica.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Território e Expressões Culturais do Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Referências

GOMES, M.; GLASS, V.; BIONDI, A. **Apontamentos sobre os impactos socioambientais e econômicos da soja nas comunidades do Parque Indígena do Xingu e da Terra Indígena Paresi**. ONG Repórter Brasil/Centro de Monitoramento de Agrocombustíveis, 2011.

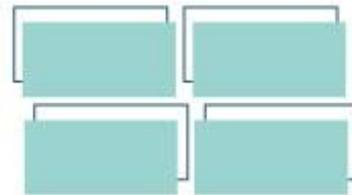
GUTIERRES, S. R.; JANUÁRIO, E. **Territórios Indígenas em Mato Grosso: Dimensão Ambiental e Educação Escolar**. Cuiabá: Instituto Merireu Editora, 2014.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019

ISA (Instituto Socioambiental). **Almanaque Socioambiental Parque Indígena do Xingu: 50 anos**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011.

Malta Campos Filho, E.; Junqueira, R. G. P.; de Sousa, O. L.; Eichholz, L. L.; Marmet, C. C.; da Costa, J. N. M. N.; Ferreira, B. D.; Alves, H. Q.; Villas-Bôas, A. J. A. The Xingu Seed Network and mechanized direct seeding. In: Bozzano, M.; Jalonen, R.; Thomas, E.; Boshier, D.; Gallo, L.; Cavers, S.; Bordács,

REALIZAÇÃO



S.; Smith, P.; Loo, J. (Org.). **Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species**. State of the World's, Forest Genetic Resources – Thematic Study. Rome: FAO and Bioversity International, p. 161-164, 2014.

MARIMON, A. S.; LIMA, M. T. **Caminhos para a sustentabilidade da vida: revisão teórica e diálogo com as práticas de mulheres coletoras da Rede de Sementes do Xingu**. Brasil. v. 12, p. 220–237, 2019.

MARQUES, E. Q. et al. Redefining the Cerrado–Amazonia transition: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, n. 5, p. 1501–1517, 2019.

SANCHES, R. A. **Campanha Y' Ikatu Xingu: governança ambiental da região das nascentes do Xingu (Mato Grosso-Brasil)**. Tese (Doutoramento em Ambiente e Sociedade) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP. Campinas, 2015.

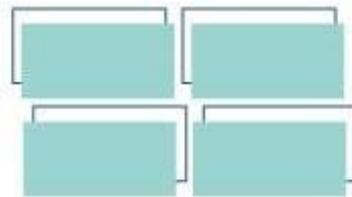
SANCHES, R. A.; FUTEMMA, C. R. T. Seeds network and collective action for the restoration and conservation of Xingu River's springs (Mato Grosso, Brazil). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. v. 50, p. 127-150, 2019.

SANCHES, R. A.; VILLAS-BÔAS, A. Planejando a gestão em um cenário socioambiental de mudanças: o caso da bacia do rio Xingu. **Rev. adm. pública**, v. 39, n. 2, p. 365–380, 2005.

SILVA, D. S. P.; JUNQUEIRA, R. G. P. Sementes indígenas que geram florestas e conectam culturas. In: RICARDO, Beto; RICARDO, Fany (ed). **Povos indígenas no Brasil: 2011-2016**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2017.

URZEDO, D. I. **Trilhando recomeços: A socioeconomia da produção de sementes florestais do Alto Xingu na Amazônia brasileira**. p. 130, 2014.

URZEDO, D. I. Vidal, E.; Sills, E. O.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Junqueira, R. G. P. Arranjos socioprodutivos na restauração florestal: o caso da semeadura direta e da Rede de Sementes do Xingu. In: SILVA, A. P. M. DA; MARQUES, H. R.; SAMBUICHI, R. H. R. (org.). **Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. p. 309–326.



Estudo cienciométrico de *Dipteryx alata* Vogel

*Elizabeth de Fátima Lopes da Rocha¹ (PG), Flávio Monteiro Ayres¹ (PQ)

lizaflr65@gmail.com

¹Universidade Estadual de Goiás/Campus Central Henrique Santillo, Br 153, número 3.105, Anápolis-GO

Resumo: *Dipteryx alata* Vogel é uma espécie típica do cerrado brasileiro e utilizada em diversos estudos e pesquisas, principalmente na área da saúde. Também conhecida como baru, esta espécie possui ação antioxidante, antirreumática, antitumoral, antiofídica além de também ser utilizado em dietas para o controle do colesterol, no entanto, ainda se fazem necessárias mais pesquisas com o baru no que diz respeito a sua ação dentro da indústria de estética e cosmética. Este trabalho tem o objetivo de relatar, por meio de uma pesquisa bibliométrica com indicadores cienciométricos, os estudos publicados sobre *D. alata*. Por ser uma espécie nativa no Brasil, este país lidera o ranking de países que mais publicaram alcançando um resultado de 97,872% de todas as publicações. As agências financiadoras com maior destaque foram a “National Council For Scientific And Technological Development (CNPQ), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que o baru vem sendo objeto de pesquisa de muitos estudos, porém ainda se faz necessário mais pesquisas com esta espécie, principalmente na área farmacêutica relacionada a estética e cosmética.

Palavras-chave: Baru.Cienciometria.Cerrado.Preservação.

Introdução

O cerrado brasileiro possui uma grande biodiversidade de espécies de plantas que podem e são utilizadas em pesquisas farmacêuticas para o desenvolvimento de medicamentos e produtos para fins de estética e cosmética. Algumas espécies nativas do cerrado, como *Dipteryx alata* Vogel, também conhecida como baru, vem sendo estudado ao longo dos anos devido ao seu vasto potencial e possibilidade de utilização. Estudos demonstram que o baru tem ação antioxidante, antirreumática, antitumoral, antiofídica além de também ser utilizado em dietas para o controle do

REALIZAÇÃO

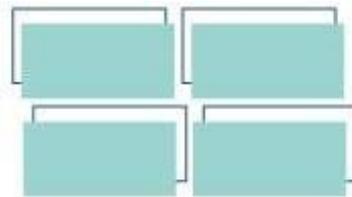
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



colesterol; no entanto, a utilização desta espécie para fins de estética e cosmética ainda é pouco explorada ^{1,2}.

A cienciometria possui o objetivo de estudar aspectos quantitativos da criação, difusão e utilização da informação científica e a compreensão dos mecanismos de pesquisa como atividade social. A ciência se encarrega de formular metodologias apropriadas para a criação de indicadores como elementos de avaliação da produção científica, que se apresentam no contexto atual como uma forma para mensurar e mapear a atividade científica de um país, instituição de pesquisa, de uma determinada área do conhecimento e de um pesquisador. ³

Material e Métodos

Trata-se de uma abordagem cienciométrica quantitativa, caracterizada como descritiva quanto aos objetivos. No levantamento da produção bibliográfica não se estabeleceu limite de tempo e foi realizado por meio do banco de dados *Web of Science* (ISI). A palavra-chave "*Dipteryx alata*" foi usada individualmente e mesclada com operadores booleanos e combinações específicas relatadas a seguir:

"*Dipteryx alata*"

"*Dipteryx alata*" OR baru AND barueiro

"*Dipteryx alata*" OR baru AND "cerrado plants"

"*Dipteryx alata*" AND baru

"*Dipteryx alata*" OR baru

Resultados e Discussão

REALIZAÇÃO

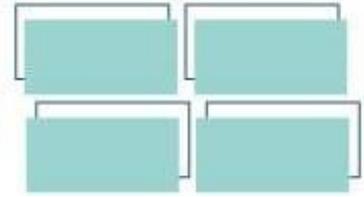
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



As palavras-chave e combinações com operadores booleanos resultaram nos seguintes totais de estudos:

“*Dipteryx alata*” – 166 artigos.

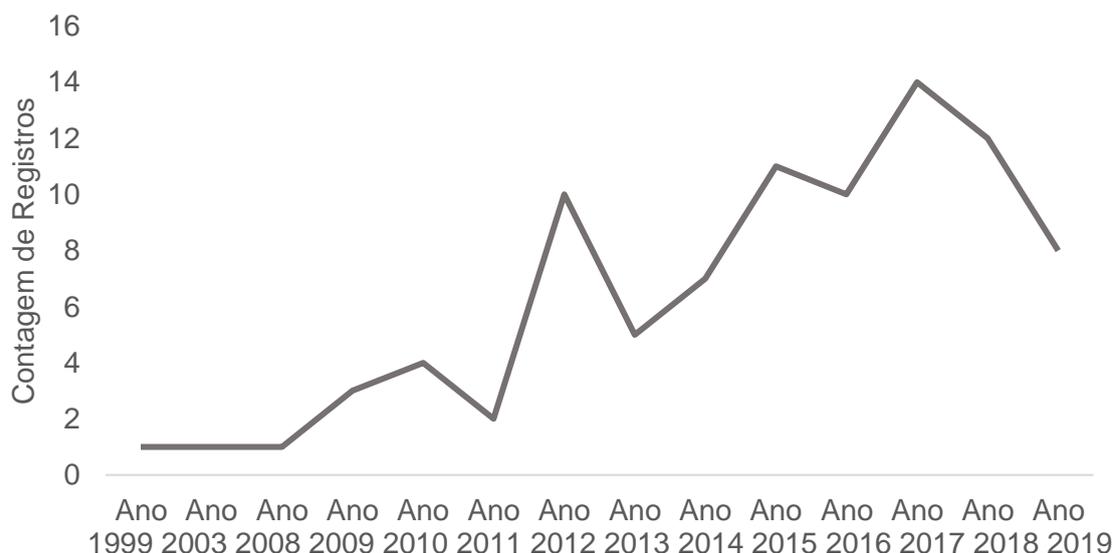
“*Dipteryx alata*” OR baru AND barueiro – 166 artigos.

“*Dipteryx alata*” OR baru AND “cerrado plants” – 166 artigos.

“*Dipteryx alata*” AND baru – 99 artigos.

“*Dipteryx alata*” OR baru – 560 artigos.

Figura 1: Número de artigos publicados, ao longo dos anos, sobre *D. alata* indexadas no *Web of Science*.



Relacionando o número total de artigos e os países que mais publicaram, averiguou-se que o Brasil ocupa a posição de primeiro lugar correspondendo a 97,872% ($p < 0,0001$) dessa produção. É relevante afirmar que a porcentagem elevada se deve ao fato de que a espécie é nativa do país e de grande interesse para as áreas farmacêutica e alimentícia levando em consideração a ampla aplicabilidade dos compostos ativos da planta, bem como quesitos ecológicos como propagação, preservação e diferenciação genética.

REALIZAÇÃO

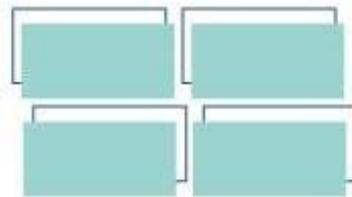
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Considerações Finais

Com o levantamento cientométrico realizado neste trabalho, é possível constatar o amadurecimento no interesse dos estudos sobre *D. alata*, refletidos tanto na elevação nos números de publicações, quanto no empenho investigativo e abrangente acerca do tema.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Goiás/Campus Central Henrique Santillo, à Profa. Dra. Valdirene Neves Monteiro pelo valioso gerenciamento de fomento colegiado do PPGCAPS/UEG e ao suporte financeiro da CAPES.

Referências

FANK-DE-CARVALHO, S. M.; SOMAVILLA, N. S.; MARCHIORETTO, M. S.; BAO, S. N. **Plant structure in the Brazilian neotropical savannah species. In Biodiversity in Ecosystems - Linking Structure and Function**; Lo, Y., Blanco, J.A., Roy, S., Eds.; InTech: Rijeka, Croatia, p. 425–459, 2015.

FERREIRA, C.M.; SOARES, N.P.; VIEIRA, V.S.; CRUZ, V.S.; ARAUJO E.G. **Aplicações terapêuticas da espécie *Dipteryx alata* Vogel**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.15 n.28; p.81-96, 2018.

NONATO, R.M.S. **Produção científica: por que medir? O que medir?** Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v.1, n.1, p. 22-38, 2003.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

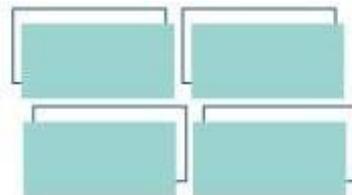
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, Elizabeth de Fátima Lopes da Rocha, de CPF nº 990.722.111-20, residente no endereço: Rua Dom Barbosa, 559, Jardim Ipiranga, Aparecida de Goiânia- Goiás, 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 (ou resumo) “Estudo cienciométrico de *Dipteryx alata* Vogel” é 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 “Estudo cienciométrico de *Dipteryx alata* Vogel”, que participei da construção e formação desse estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo desse.

Aparecida de Goiânia, 05 de outubro de 2020.

Elizabeth de Fátima Lopes da Rocha

REALIZAÇÃO

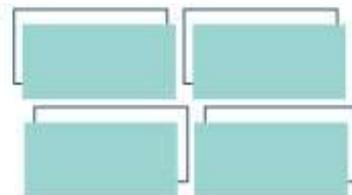
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Estudo da funcionalização do glicerol com ácido valérico variando a proporção molar de ácido valérico em reações de esterificação.

Érica Lima de Oliveira (PG)^{1*}, Olacir Alves Araújo (PQ)¹, Maísa Borges Costa (PQ)¹.

¹ Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Br 153, Nº 3105, CEP 75132-400.

* ericadeoliveira17@hotmail.com

Resumo: O aumento na produção de biodiesel tem como consequência o saturação no mercado de glicerol, uma vez que este é o principal subproduto do processo. Nesse contexto, estudos baseados no desenvolvimento de materiais de valor agregado a partir do glicerol tem ganhado atenção. O presente trabalho baseia-se na síntese e caracterização de derivados de glicerol obtidos por processo de condensação do glicerol com o ácido valérico em diferentes proporçãoe molares glicerol:ácido. Os dados de espectroscopia na região do infravermelho por transformada de Fourier evidenciam a conversão em grupos ésteres, além de demonstrar seletividade de esterificação nas hidroxilas primárias do glicerol. Os dados de análise termogravimétrica mostraram que houve aumento na estabilidade térmica dos produtos em comparação à do ácido valérico, no entanto, permaneceu inferior à do glicerol. No entanto, a partir de uma curva termogravimétrica teória foi possível concluir que foi formado um novo produto, que foi denominado de glicerol funcionalizado com ácido valérico (GFAV).

Palavras-chave: glicerol; condensação; ácido valérico.

Introdução

O crescente interesse por fontes de energia renovável e menos agressoras ao meio ambiente, quando comparada à fontes de energia fósseis, levou ao aumento na produção de biodiesel. O biodiesel é um combustível com propriedades semelhantes ao diesel convencional e pode ser obtido a partir do processo de transesterificação de óleos de origem vegetal ou de gordura animal. Esse processo tem como principal subproduto o glicerol, que pode corresponder a até 10% da massa

REALIZAÇÃO

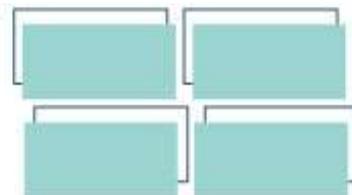
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



total produzida (BUDŽAKI et al., 2017; FAROBIE; MATSUMURA, 2017; KHANDAY; OKOYE; HAMEED, 2017; PRADIMA; KULKARNI; ARCHNA, 2017).

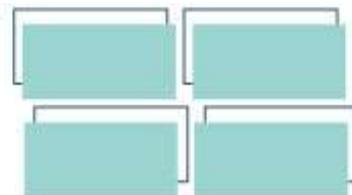
O resultado desse cenário é o aumento da oferta no mercado de glicerol e, conseqüentemente, sua desvalorização. Além disso, o glicerol bruto, denominação dada ao glicerol oriundo da produção de biodiesel, apresenta contaminantes que impossibilitam a sua utilização direta em setores industriais, tais como alimentício e cosmético, que utilizam o glicerol como matéria prima. O descarte desse material é outra preocupação, pois a presença de metanol, entre outras substâncias, em alguns casos elevada, o caracteriza como prejudicial ao meio ambiente, sendo necessárias etapas de tratamento dos resíduos (ABAD; TURON, 2012; QUISPE; CORONADO; CARVALHO, 2013)

Nesse sentido, buscar estratégias de conversão desse material em um produto de valor agregado tem a possibilidade de minimizar os problemas econômicos associado a oferta de glicerol, bem como aumentar a viabilidade econômica da produção de biodiesel. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de derivados de glicerol, denominados glicerol funcionalizados, por meio do processo de esterificação com o ácido valérico, que posteriormente podem ser explorados como precursores na síntese de poliésteres.

Material e Métodos

As reações de condensação do glicerol foram conduzidas em um sistema reacional constituído por um reator do tipo Kettle de 0,5 L acoplado a um tubo de Dean Stark e condensador de bolas. Com o objetivo de homogeneizar a temperatura foi utilizado um agitador mecânico acoplado com uma haste de vidro e hélice teflon. Para monitorar e controlar a temperatura do sistema reacional foi utilizado um controlador de temperatura o qual foi conectado a manta térmica. As reações de condensação do glicerol foram realizadas adicionando 30 mL de glicerol (0,42 mol) ao sistema reacional

REALIZAÇÃO



juntamente com o ácido valérico e uma fita de 1 cm² de Nafion 417[®] como catalisador. Em seguida o sistema foi mantido a temperatura de 130 °C no intervalo de 210 minutos. Variou-se as proporções molares glicerol:ácido valérico em 1:3, 1:2, 1:1, 1:0,75 e 1:0,5. Os produtos foram caracterizados por espectroscopia na região do infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e por análise termogravimétrica (TGA), no Centro de Análises, Inovação e Tecnologia da UEG - CAITEC.

Resultados e Discussão

O aspecto físico dos produtos de funcionalização do glicerol com o ácido valérico, denominado glicerol funiconalizado com ácido valérico (GFAV), foi de um líquido viscoso de coloração amarela dependente da proporção de AV. Nos produtos associados ao maior teor de ácido uma coloração mais clara foi verificada. Ao reduzir a proporção de ácido obteve-se uma coloração mais escura.

Na Figura 1 são apresentados os espectros FTIR do glicerol, do ácido valérico e dos produtos de GFAV com diferentes proporções molares glicerol:ácido. No espectro do glicerol pode-se observar as principais bandas de absorção tais como a banda larga situada na faixa de 3730 a 3002 cm⁻¹, que é atribuída ao estiramento da ligação O—H de álcool, as bandas em 2942 e 2886 cm⁻¹ são características dos estiramentos de C—H, a banda em 1646 cm⁻¹ é atribuída a deformação angular da ligação O—H e as bandas de absorção em 1108 e 1041 cm⁻¹ são atribuídas ao estiramento C—O de álcoois saturados secundário e primário, respectivamente. No espectro do ácido valérico o grupo carboxílico é confirmado pela presença da banda larga situada na faixa de 3730 a 2431 cm⁻¹ característica do estiramento O—H de ácido carboxílico, a banda em 1706 cm⁻¹ foi atribuída ao estiramento C=O do grupo carboxílico e as bandas localizadas em 1280 e 935 cm⁻¹ foram atribuídas respectivamente às absorções de estiramento C—O e dobramento fora do plano de C—O—H de ácidos carboxílicos (PAVIA et al., 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

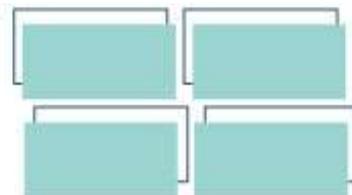
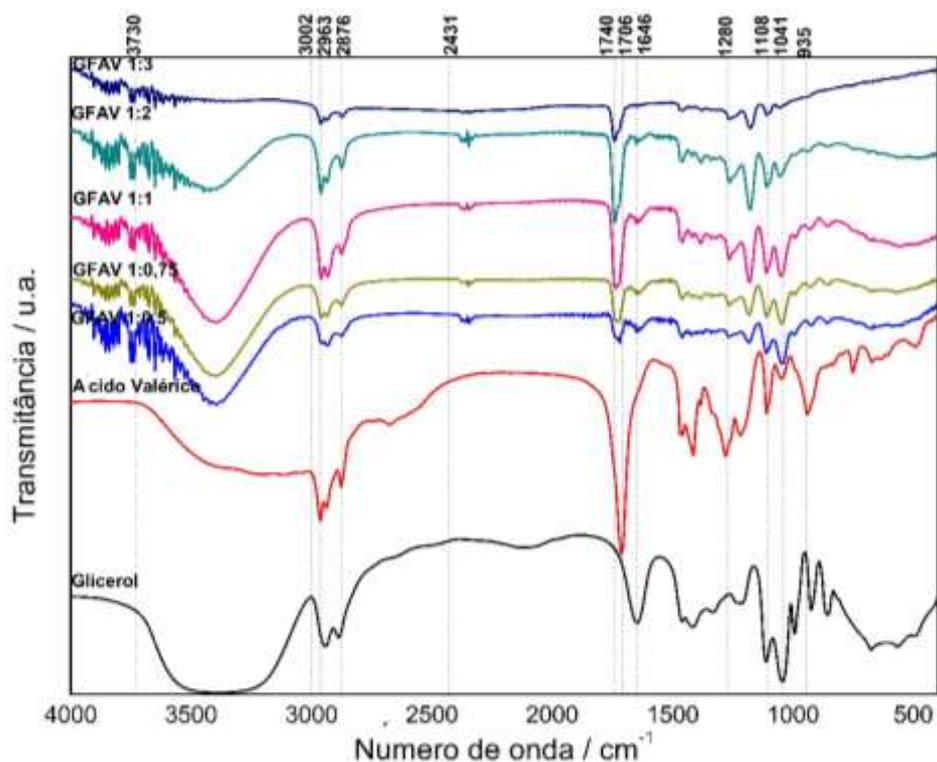
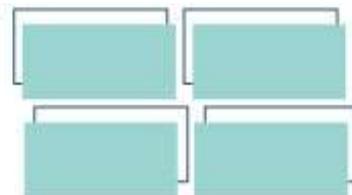


Figura 1: Espectro FTIR dos reagentes e dos produtos de GFAV em diferentes proporções molares de ácido valérico.



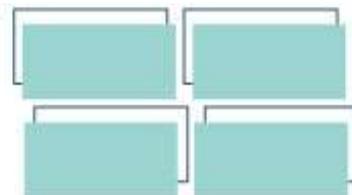
Nos espectros dos produtos de GFAV observa-se que a banda do estiramento C=O foi deslocada de 1706 cm^{-1} no espectro de ácido para 1740 cm^{-1} nos espectros do GFAV, o que evidencia a formação do grupo éster, confirmando a esterificação. No entanto, observa-se a presença de absorção na forma de ombro na região de 1706 cm^{-1} , mais evidente nas amostras com maior teor de ácido, 1:2 e 1:3, a qual foi atribuída ao estiramento C=O de ácido carboxílico, indicando a presença de ácido que não reagiu. A presença da banda de estiramento O—H e da banda de deforção O—H de álcool evidenciam a presença desse grupo que não reagiram. A intensidade relativa dessas bandas é reduzida ao se aumentar a porção de ácido, de forma que, no espectro de GFAV 1:3 essas bandas praticamente não são observadas, indicando que o excesso de ácido pode favorecer a funcionalização de mais de uma hidroxila em uma mesma molécula de glicerol. Ao se comparar a intensidade realtiva das bandas



em 1108 cm^{-1} e em 1041 cm^{-1} no espectro do glicerol observa-se que a primeira é mais intensa que a segunda. Isso ocorre porque no glicerol há a presença de duas hidroxilas primárias e apenas uma hidroxila secundária e a intensidade de uma banda está associada à abundância desses grupos na amostra. Ao se analisar a intensidade dessas bandas no espectro de um mesmo produto pode-se verificar que a intensidade relativa da banda em 1041 cm^{-1} é menor que a intensidade relativa da banda em 1108 cm^{-1} e que essa redução é mais evidente nos espectros dos produtos associados ao maior teor de ácido. Esse fator indica que a funcionalização ocorre preferencialmente nas hidroxilas primárias do glicerol.

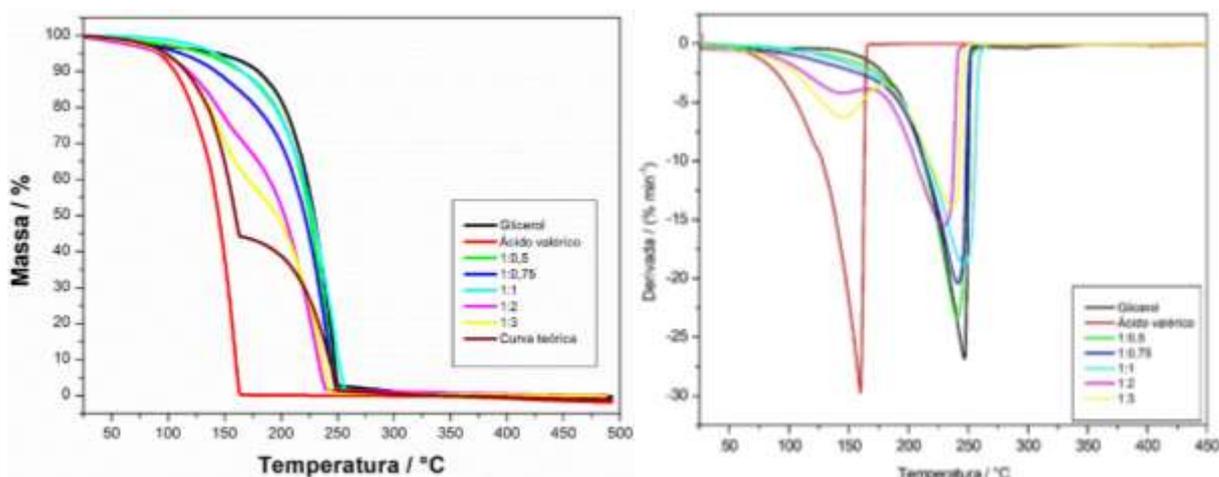
O comportamento térmico das amostras de GFAV são mostrados na Figura 2 por meio das curvas termogravimétricas e respectivas curvas derivadas, juntamente com as curvas do glicerol e do ácido valérico. Os percentuais e as respectivas etapas de perda de massa estão apresentados na Tabela 1. De uma forma geral, observa-se que a estabilidade térmica das amostras foi maior do que a do ácido valérico e menor do que a do glicerol, diminuindo com o aumento do teor de AV. Esse comportamento térmico intermediário ao dos constituintes individuais pode indicar que houve tanto a formação de uma nova espécie química, como uma mistura entre os constituintes.

Também está apresentada na Figura 2 a curva teórica calculada para uma amostra glicerol:AV 1:1. As curvas calculadas são úteis para fins de comparação com as curvas experimentais, pois os efeitos das interações entre os componentes individuais de uma mistura podem ser analisados por meio desta comparação. A interação entre os componentes da mistura pode acelerar ou retardar o processo de decomposição e se não houver interação a curva teórica calculada apresentará perfil semelhante à curva experimental. A sobreposição da curva experimental com a curva teórica significa que cada um dos constituintes se decompõe de forma independente, ou seja, não há interação química (WALDMAN; PAOLI, 1998). Observa-se que as curvas experimentais não coincidem com a curva teórica, sugerindo que glicerol e ácido valérico se ligaram quimicamente, formando o glicerol funcionalizado. A estabilidade térmica intermediária à dos constituintes individuais está relacionada com



a esterificação do glicerol pelo ácido valérico, pois à medida que os grupos hidroxila são funcionalizado, ligações intermoleculares do tipo hidrogênio são substituídas por interações do tipo Van Der Waals associadas à cadeia carbônica de cinco átomos do AV. O aumento na massa molar não é suficiente para compensar a diminuição na intensidade das interações intermoleculares, e o que se observa é a diminuição na estabilidade térmica com o aumento no teor de ácido valérico. As inclinações das curvas mostram que a taxa de perda de massa ocorre rapidamente, indicando a existência de um ou poucos eventos térmicos simultâneos, como a evaporação por ebulição. Nas curvas das amostras GFAV 1:0,5, 1:0,75 e 1:1 observou-se uma etapa de perda de massa e 2 etapas nas amostras 1:2 e 1:3. Nas amostras GFAV 1:0,5, 1:0,75 e 1:1 a perda de massa nos intervalos descritos na tabela foram associados a vaporização por ebulição das amostras de GFAV. Nas amostras GFAV 1:2 e 1:3, as primeiras etapas de perda de massa a vaporização do ácido valérico em excesso, o que é compatível com o teor relativo de AV nas amostras. As segundas etapas foram atribuídas à vaporização por ebulição das amostras de GFAV. Os resultados de análise térmica mostram a presença de ácido valérico nas amostras GFAV 1:2 e 1:3, indicando que mesmo em quantidade suficiente para reagir com as três hidroxilas do glicerol, a reação de esterificação, nas condições realizadas, ocorre de forma incompleta. Esses resultados são coerentes com aqueles obtidos por FTIR.

Figura 2: Cruvas termogravimétricas e as respectivas derivadas dos reagentes e dos produtos de GFAV em diferentes proporções molares de ácido valérico.



REALIZAÇÃO

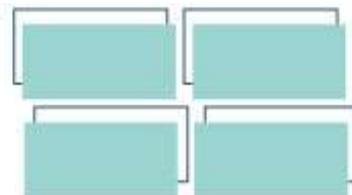


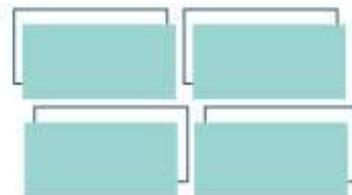
Tabela 1: Temperaturas e percentuais de perda de massa das amostras de GFAV analisadas por termogravimetria.

Amostra	Etapas e percentuais de perda de massa		
	1 ^a	2 ^a	TMVD / °C
Glicerol	140-255°C 93%		246
AV	46-167°C 99%		160
GFAV 1:0,5	70-268°C 97%		241
GFAV 1:0,75	80-260°C 97%		241
GFAV 1:1	75-270°C 98%		247
GFAV 1:2	60-167°C 28%	167-250°C 69%	228
GFAV 1:3	60-178°C 41%	178-254°C 57%	237

Considerações Finais

Nas condições reacionais estudadas foi possível obter o GFAV, cuja a funcionalização por meio de processo de esterificação foi confirmada por FTIR. A estabilidade térmica dos produtos manteve-se na faixa intermediária à estabilidade térmica dos reagentes. Técnicas de caracterização complementares, como a ressonância magnética nuclear de hidrogênio, são necessária para se estabelecer a

REALIZAÇÃO



estrutura dos produtos. Os produtos serão avaliados como precursores para a síntese de poliésteres.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de pós-graduação *stricto sensu* nível doutorado.

Referências

ABAD, S.; TURON, X. Valorization of biodiesel derived glycerol as a carbon source to obtain added-value metabolites: Focus on polyunsaturated fatty acids. **Biotechnology Advances**, v. 30, n. 3, p. 733–741, 2012.

BUDŽAKI, S. et al. Is there a future for enzymatic biodiesel industrial production in microreactors? **Applied Energy**, v. 201, n. 2017, p. 124–134, 2017.

FAROBIE, O.; MATSUMURA, Y. State of the art of biodiesel production under supercritical conditions. **Progress in Energy and Combustion Science**, v. 63, p. 173–203, 2017.

KHANDAY, W. A.; OKOYE, P. U.; HAMEED, B. H. Biodiesel byproduct glycerol upgrading to glycerol carbonate over lithium–oil palm ash zeolite. **Energy Conversion and Management**, v. 151, n. May, p. 472–480, 2017.

PAVIA, D. L. et al. **Introdução a Espectroscopia**. [s.l.: s.n.].

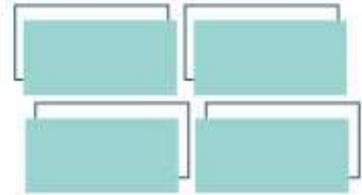
PRADIMA, J.; KULKARNI, M. R.; ARCHNA. Review on enzymatic synthesis of value added products of glycerol, a by-product derived from biodiesel production. **Resource-Efficient Technologies**, v. 3, n. 4, p. 394–405, 2017.

QUISPE, C. A. G.; CORONADO, C. J. R.; CARVALHO, J. A. Glycerol: Production,

REALIZAÇÃO



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



consumption, prices, characterization and new trends in combustion. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 27, p. 475–493, 2013.

WALDMAN, W. R.; PAOLI, M. A. DE. Thermo-mechanical degradation of polypropylene, low-density polyethylene and their 1:1 blend. **Polymer Degradation and Stability**, v. 60, n. 97, p. 301–308, 1998.

REALIZAÇÃO

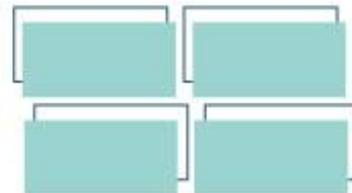
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



ESTUDO TEÓRICO DA MODIFICAÇÃO ESTRUTURAL E DOPAGEM DE NANOTUBOS DE SILÍCIO

Pedro Simão Sousa Mendonça^{1*} (PG), José Divino dos Santos¹

Universidade Estadual de Goiás, CCET Anápolis, CEP: 75.132-903

*pedrosimaoqi@gmail.com

O silício é um material bastante conhecido devido suas propriedades semicondutoras, utilizado em vários equipamentos eletrônicos a base de cristais de silício, por sua capacidade de modificação das propriedades por meio da dopagem de diferentes átomos, gerando diodos. Desde a descoberta dos nanotubos de carbono o interesse nesse tipo estruturas só cresce. Iniciaram-se também estudos relacionados a nanotubos de outros compostos, como o germânio e o silício, isovalentes do carbono. Neste trabalho utilizou-se simulação computacional para prever o comportamento das estruturas de silício em relação suas conformações e a dopagem com átomos de Al e P. Os resultados mostraram que a estabilidade do nanotubo depende de sua conformação já que os valores de ΔE para as estruturas de conformação armchair foram menores que para as estruturas zigzag, assim como suas polaridades, a zigzag mostraram-se polares e as armchair apolares, de acordo com seus orbitais. Após a dopagem notou-se mudanças na distribuição dos orbitais e valores de gap |HOMO-LUMO|, comprovando que com a dopagem pode-se alterar a condutividade e comportamentos das estruturas de silício.

Palavras-chave: Semicondutores, gap HOMO-LUMO, dipolo

Introdução

O interesse de longa data em cristais finos como microfios, mudou nas últimas décadas em direção a filamentos mais finos, nanotubos e nanofios. Isto é em grande parte devido a suas propriedades eletrônicas e o avanço dos métodos de síntese, ambos impulsionados pela miniaturização de dispositivos para eletrônica nano e molecular (DUMITRICĂ; HUA; YAKOBSON, 2004).

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



Desde a descoberta de nanotubos de carbono como subproduto de uma síntese de fulereno(IIJIMA, 1991), o interesse foi focado em nanomateriais, especialmente os feitos de carbono, devido suas propriedades físicas e químicas, bem como o ponto de vista de aplicações possíveis (BAIERLE et al., 2001).

Propriedades eletrônicas semelhantes naturalmente são esperadas para nanoestruturas de alguns outros elementos do grupo IV. Em particular, o silício, uma vez que tem a maior compatibilidade para formação de micro/nano junções com microeletrônica baseada em silício (BAÑACKÝ; NOGA; SZÖCS, 2013).

Sha et al.,2002 reportou o sucesso na síntese de nanotubos de silício de parede múltipla (NTSiPM) utilizando Deposição Química em Fase Vapor (CVD), dentro de nanocanais de um substrato de Alumina (Al₂O₃).

Aplicando a Teoria do Funcional de Densidade (DFT), Solange Fagan e colaboradores estabeleceram similaridades entre nanotubos de carbono e silício. Seus resultados mostraram que as propriedades eletrônicas e estruturais dos nanotubos de silício (NTSi) são semelhantes as do nanotubo de carbono (NTC), eles podem apresentar comportamento semicondutor ou metálico, dependendo do tipo de sua estrutura (zig zag, armchair ou quiral) e o diâmetro do tubo (FAGAN et al., 2000).

Nanotubos de silícios dopados com metal tem sido estudados devido a possibilidade de aplicações em dispositivos magnéticos. Foi relatado que nanotubos de silícios muito longos estabilizados por dopagem com metais, tem características metálicas, enquanto o nanotubo finito é semicondutor (JANG; JO; LEE, 2005).

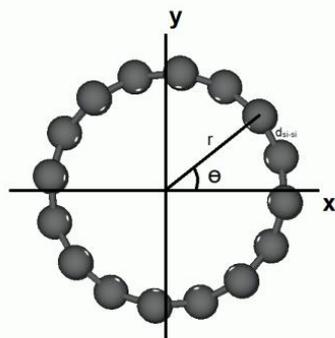
Neste trabalho foram analisadas estruturas nanotubulares de silício em conformações sp² (armchair e zig zag. Geradas por um algoritmo criado utilizando a base de comandos Shell-Bash do Linux), as variações de energia dos nanotubos em relação aos seus respectivos planos, dos dipolos e da variação de energia de |HOMO-LUMO|. Para realização desse estudo utilizou-se o método semi-empírico PM7. Identificando a influência das modificações estruturais e dopagens nessas estruturas.



Material e Métodos

Os materiais necessários para a realização do trabalho foram um computador DELL (processador i7, memória 8 gb e 1 tb de HD) com o sistema operacional Linux, softwares para otimizar, realizar os cálculos das propriedades das estruturas nanotubulares e gerar os orbitais e gráficos (GABEDIT, MOPAC 2016, Gnuplot).

Baseando-se na geometria de um plano de silício tipo grafeno, utilizou-se informações encontradas em literatura (ZHANG et al., 2003), como comprimentos de ligação de Si-Si e Si-H para as estruturas hidrogenadas e ângulos de ligação de estruturas sp^2 . A partir desses parâmetros aplicaram-se noções de geometria espacial desenvolvendo-se equações para construir um algoritmo utilizando a base de comando *Shell-bash* do Linux e gerar as informações dos átomos em um plano cartesiano. Encontraram-se então as seguintes equações das posições dos átomos, primeiramente para as estruturas *armchair*, representado pelas equações 4.1, 4.2 e 4.3.



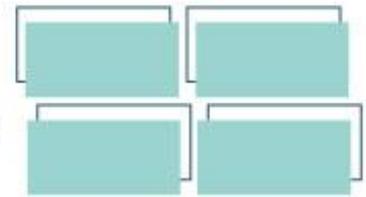
$$Si_x = r \cos \Theta + (\Theta/2) \quad (4.1)$$

$$Si_y = r \sen \Theta + (\Theta/2) \quad (4.2)$$

$$Si_z = \sum (Si_m + d_{Si-Si} \sen 60^\circ) \quad (4.3)$$

O valor do Θ é igual a $2\pi/n$, e n é o número de átomos por nível, ou seja o Θ é o ângulo entre os eixos do plano cartesiano e o posicionamento do átomo no mesmo, de acordo com o seu valor de n . O r é o raio do tubo, d_{Si-Si} é a distância de ligação Si-Si, o ângulo de 60° é a metade de um ângulo de ligação de uma estrutura

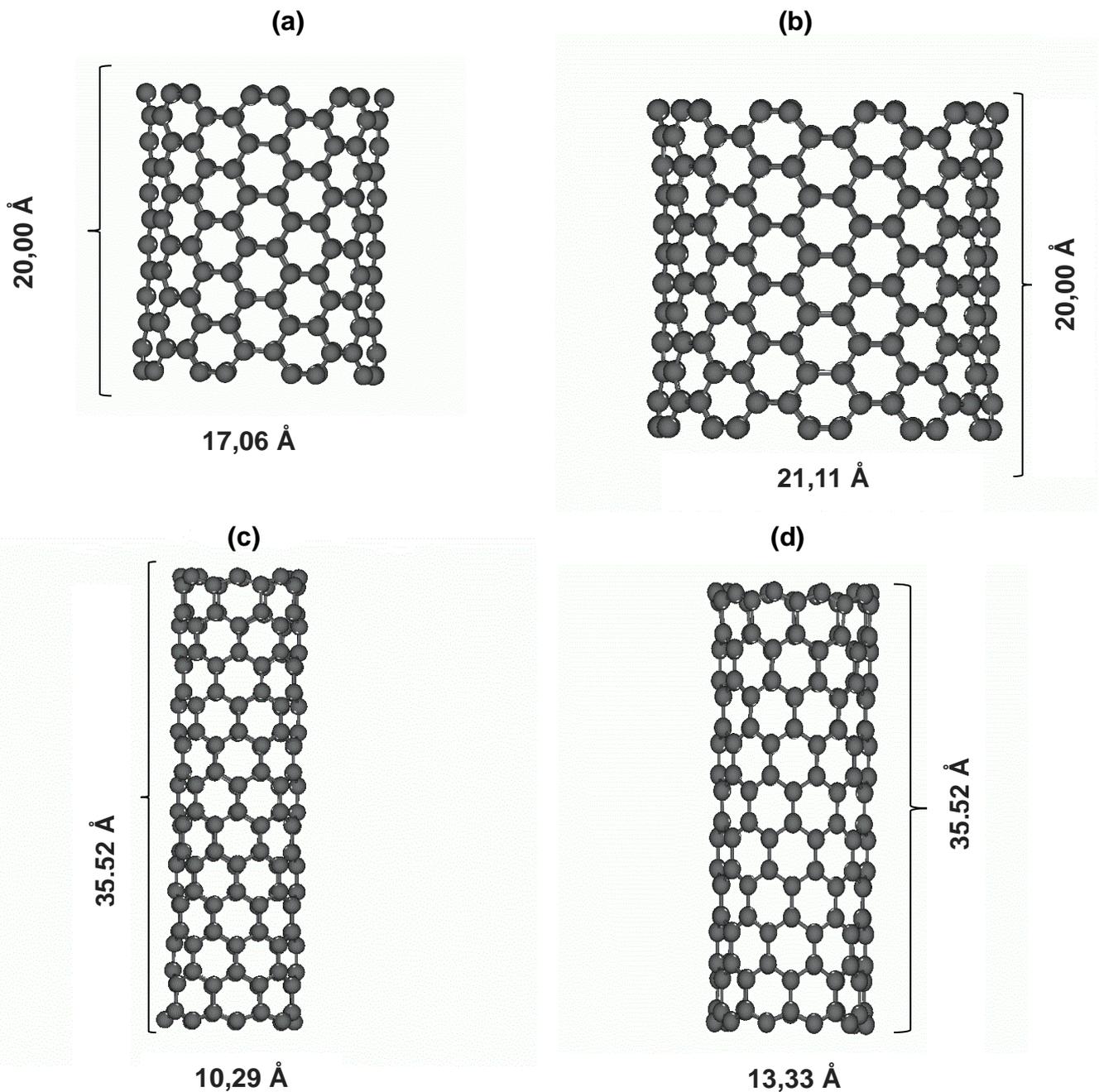
REALIZAÇÃO



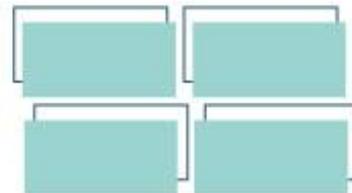
sp^2 e m é o número de níveis. E para as estruturas *zigzag* tem-se as equações 4.1, 4.2 e para a posição de Si em z a equação 4.4.

$$Si_z = \sum (Si_m + 3/2 d_{Si-Si}) \quad (4.4)$$

Figura 4.1 – Nanotubos de Silício nas conformações *armchair* (a) (8,8) e (b) (10,10); conformações *zigzag* (c) (8,0) e (d) (10,0).



REALIZAÇÃO



Os arquivos gerados pela otimização das estruturas continham os valores energia total dos nanotubos. Para determinar o valor de energia necessário para o enrolamento do plano de átomos de silício para a forma tubular definiu-se ΔE , representado pela equação 4.5.

$$\Delta E = E_{\text{nano}} - E_{\text{plano}} \quad (4.5)$$

O valores de E_{nano} e E_{plano} são a enegia total das respectivas estruturas. Para calcular a formação dos tubos hidrogenados definiu-se ΔE_H , representado a seguir.

$$\Delta E_H = E_{\text{nanoH}} - E_{\text{nano}} - hE_H \quad (4.6)$$

Na equação 4.6 E_{nanoH} representa o valor de energia total da estrutura hidrogenada e E_H energia de um hidrogênio isolado, e tem-se que h é o número de hidrogênios adicionados na estrutura.

Resultados e Discussão

Energia das estruturas

Como citado anteriormente para que fosse determinada a energia de enrolamento do plano para o tubo utilizou-se a equação 4.5. E assim obteve-se os resultados apresentados na tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Valores de energia total das estruturas e ΔE para enrolamento.

Conformação	E_{plano} (eV)	E_{nano} (eV)	ΔE (eV)
(8,0)	-19429,996	-19462,963	-32,967
(10,0)	-24299,925	-24332,885	-32,960
(8,8)	-19429,996	-19467,054	-37,058
(10,10)	-24299,925	-24336,162	-36,237

REALIZAÇÃO



Os resultados apresentados na tabela 5.1 mostram que os nanotubos tem menor energia em relação aos planos com mesmo número de átomos. E as diferenças dos valores de ΔE mostram que as estruturas *armchair* tem variação mais negativa para o enrolamento do respectivo plano em relação às estruturas *zigzag*, comprovando que estas são então mais estáveis, fato esse que é encontrado na literatura, no qual ZHANG et al., 2003 demonstraram em seu trabalho que nanotubos de silícios estáveis podem existir na forma *armchair*, por serem estruturas mais ressonáveis devido sua sobreposição de orbitais p_z e deslocamento de ligações π . Pode-se afirmar também que essas estruturas por sua conformação possuem maior diâmetro em relação às estruturas *zigzag* e assim causando um alívio de tensão nas ligações Si-Si, tornando-se uma estrutura mais estável.

Dopagem

Como citado anteriormente às estruturas foram dopadas com dois diferentes átomos, o alumínio da família 3A e o fosforo da família 5A, cada um substituiu um átomo de silício das estruturas, o alumínio com um raio atômico maior e o fosforo com menor, Os resultados estão representados nas figuras 5.5, para estruturas *zigzag* e 5.6 para estruturas *armchair*.

Figura 5.5 – Estrutura *zigzag* dopada (a) região escolhida para dopagem em laranja (b) Projeção gerada pela dopagem com alumínio.



REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

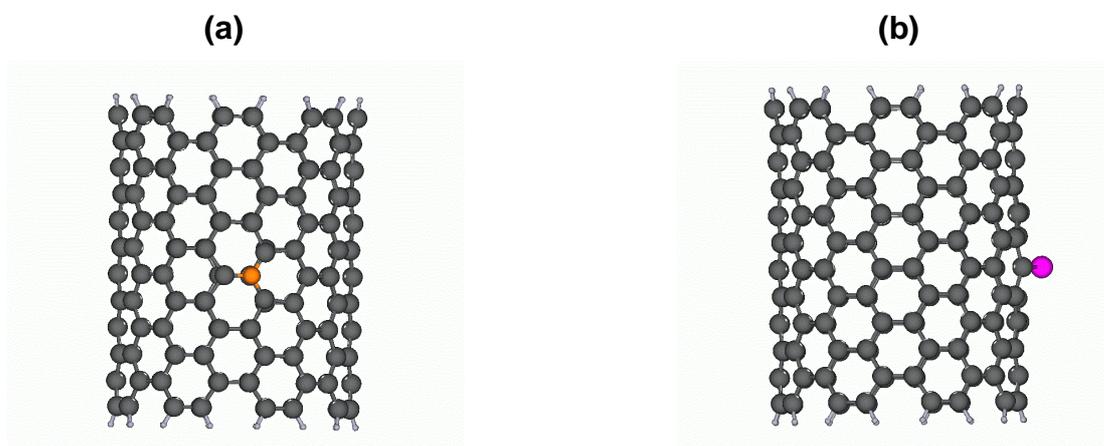
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Figura 5.6 – Estrutura *armchair* dopada (a) região escolhida para dopagem em laranja (b) Projeção gerada pela dopagem com alumínio.



Dipolo, Orbitais e Gap [HOMO-LUMO]

Os orbitais HOMO e LUMO das estruturas e valores de dipolo foram gerados após a otimização. A dopagem fez com que orbitais tivessem comportamentos diferentes das estruturas não dopadas, alterando também seus posicionamentos nas regiões do tubo e consequentemente seus dipolos. Os resultados obtidos podem ser observados nas figuras seguintes. A figura 5.7 mostra que o nanotubo *zigzag* contém orbitais HOMO LUMO em diferentes extremidades, para a dopagem com alumínio os orbitais HOMO ficaram mais afastados da região dopada enquanto os LUMO ficaram mais próximos, na dopagem com fosforo aconteceu o inverso.

Figura 5.7 – Orbitais da estrutura zigzag (a) HOMO (b) LUMO. Com dopante alumínio (c) HOMO (d) LUMO. Com dopante fosforo (e) HOMO (f) LUMO

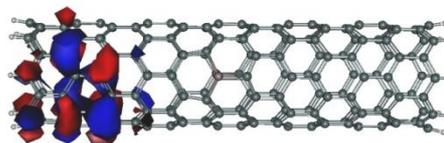
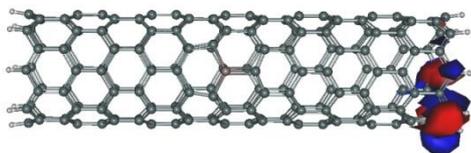


REALIZAÇÃO



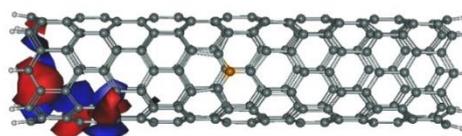
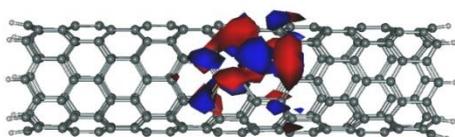
(c)

(d)



(f)

(g)

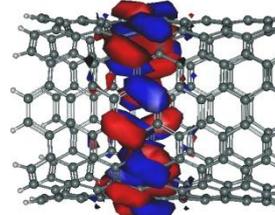
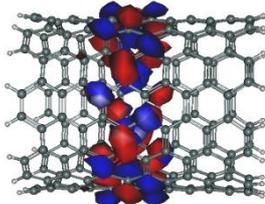


A figura 5.9 mostra que os orbitais HOMO e LUMO tem uma distribuição mais localizada nas estruturas armchair. A dopagem demonstrou comportamento semelhante ao das estruturas *zigzag*, com maior evidências para a proximidades dos orbitais HOMO do fósforo e dos LUMO do alumínio.

Figura 5.9 – Orbitais da estrutura armchair (a) HOMO (b) LUMO. Com dopante alumínio (c) HOMO (d) LUMO. Com dopante fosforo (e) HOMO (f) LUMO.

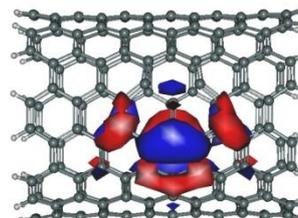
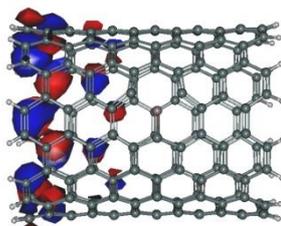
(a)

(b)

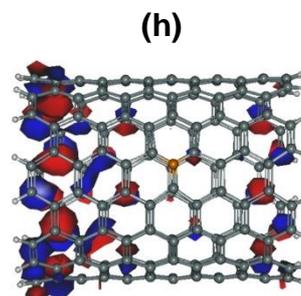
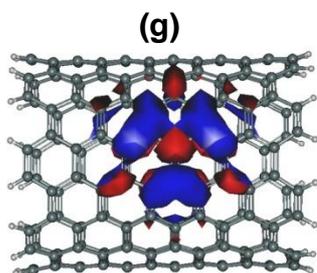


(c)

(d)



REALIZAÇÃO

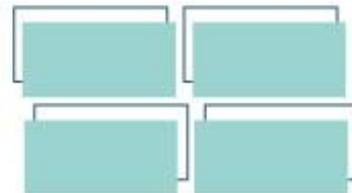


Analisou-se os resultados gerados para as estruturas de HOMO-LUMO, e em seguida os mesmos valores foram avaliados para a dopagem, para identificar sua influência nas propriedades elétricas dos mesmos. E os resultados obtidos estão representados na tabela 5.4.

Tabela 5.4 – Gap de HOMO-LUMO (eV) dos nanotubos de silício e nanotubos dopados.

Conformação	NTSi-H (eV)	P-NTSi (eV)	Al-NTSi (eV)
(8,0)	2,727	2,035	1,968
(10,0)	1,797	3,106	3,022
(8,8)	4,358	3,015	3,325
(10,10)	5,746	3,306	3,243

Pode-se observar na tabela 5.4 que as estruturas *zigzag* apresentaram comportamento mais condutor do que as estruturas *armchair*, que apresentaram valores de 4,358 eV e 5,746 eV, com caráter isolante enquanto as estruturas *zigzag* com valores de gap de 2,727 eV e 1,797 eV com comportamento semicondutor, comportamento esse descrito também por (BAÑACKÝ; NOGA; SZÖCS, 2013). A dopagem demonstrou influencia sobre os gap's, que em sua maioria fez com que os valores diminuíssem apenas para a conformação (10,0) que teve efeito inverso e aumentaram, mas para o resto das estruturas teve-se a diminuição dos mesmos. Isso se dá por conta do defeito gerado pelo dopante na região, criando uma região mais eletropositiva ou eletronegativa, aumentando o potencial de corrente elétrica do material.



Considerações Finais

Com esse trabalho conclui-se que os nanotubos de silício são estruturas que tem propriedades diferentes de acordo com suas conformações, como energia, orbitais, polaridade e band-gap. O silício é um material conhecido por ser um semicondutor, e como esperado com a dopagem das estruturas pode-se observar a mudança estrutural, o deslocamento dos orbitais de acordo com o dopante assim como os band-gaps.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás, meu orientador José divino dos Santos, por todo conhecimento fornecido.

Referências

BAÑACKÝ, P.; NOGA, J.; SZÖCS, V. Electronic structure of single-wall silicon nanotubes and silicon nanoribbons: Helical symmetry treatment and effect of dimensionality. **Advances in Condensed Matter Physics**, v. 2013, 2013.

BAIERLE, R. J.; FAGAN, S. B.; MOTA, R.; DA SILVA, A. J. R.; FAZZIO, A. Electronic and structural properties of silicon-doped carbon nanotubes. **Physical Review B**, v. 64, n. 8, p. 085413, 2001.

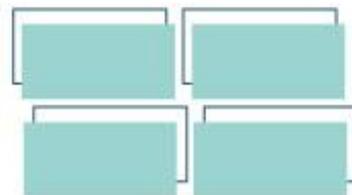
DUMITRICĂ, T.; HUA, M.; YAKOBSON, B. I. Endohedral silicon nanotubes as thinnest silicide wires. **Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics**, v. 70, n. 24, p. 1–4, 2004.

FAGAN, S. B.; BAIERLE, R.; MOTA, R.; DA SILVA, A. J. R.; FAZZIO, A. Ab initio calculations for a hypothetical material: Silicon nanotubes. **Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics**, v. 61, n. 15, p. 9994–9996, 2000.

IJIMA, S. Helical microtubules of graphitic carbon. **Nature Publising Group**, 1991.

ZHANG, M.; KAN, Y. H.; ZANG, Q. J.; SU, Z. M.; WANG, R. S. Why silicon nanotubes stably exist in armchair structure? **Chemical Physics Letters**, v. 379, n. 1–2, p. 81–86, 2003.

REALIZAÇÃO



ESTUDO TEÓRICO DO ESPECTRO DE ABSORÇÃO DA VITAMINA C

Yago Francisco Lopes (PG)^{1*}, Ademir João Camargo (PQ)¹.

¹yagolopes-f@hotmail.com

A vitamina C é fundamental para o ser humano, devido participar de processos fundamentais no organismo. Entre as suas propriedades, podemos citar as atividades fotoquímicas que ajudam o organismo a neutralizar moléculas nocivas. Entretanto, muitos mecanismos da atividade da vitamina C ainda não são completamente entendidos, como a transferência intramolecular de cargas, a estabilidade fotoquímica e o tempo de decaimento dos estados excitados e seus espectros eletrônicos. O objetivo deste trabalho foi analisar os 12 primeiros estados excitados da vitamina C na fase aquosa. Os espectros de UV-vis foram obtidos usando a teoria do funcional da densidade dependente do tempo (TD-DFT), com o nível de teoria CAM-B3LYP/aug-cc-pvtz para o solvente implícito e para o solvente explícito, para o solvente explícito foi utilizado a dinâmica molécula de Car-Parrinello, com o funcional de troca e correlação PBE, ondas planas, com energia de corte de 75 Ry e pseudopotencial ultrasoft de Vanderbilt, foi utilizado o termostato de Nosé-Hoover ao qual a temperatura foi controlada em 300 K, a molécula foi solvatada com 106 moléculas de água. Com os resultados observou-se o λ_{max} obtido com a inclusão implícita e explícita do solvente aquoso foram 246,40 e 245,43 nm, que estão próximos aos experimentais.

Palavras-chave: Excitação, UV-vis, Ácido Ascórbico.

Introdução

O primeiro a isolar a vitamina C foi o bioquímico húngaro Szent-Gyorgyi que pelo seu trabalho foi contemplado com o Prêmio Nobel em 1937. A vitamina C também é conhecida como ácido ascórbico (AA), no qual é uma lactona cuja fórmula estrutural é $C_6H_8O_6$ (176,13 g/mol), sendo uma alfacetolactona de seis átomos de carbono, formando um anel lactona com cinco membros e um grupo enadiol bifuncional com um grupo carbonilo adjacente (Figura 1) é um composto hidrossolúvel, polar e antioxidante (VANNUCCHI, 2012) (TELANG, 2013) (FUNK, 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

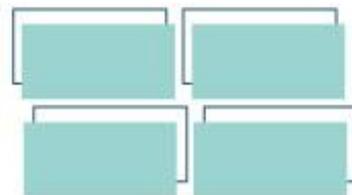
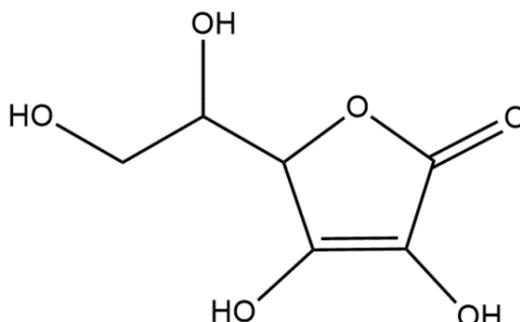


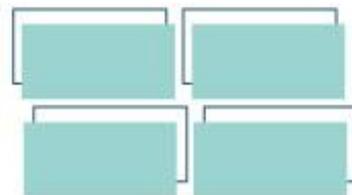
Figura 1. Estrutura da vitamina C



O ser humano não possui a enzima L-glucono-gama lactona oxidase necessária para a síntese *in vivo* do AA, sendo assim necessário à sua obtenção em fontes sintéticas ou naturais; como frutos cítricos e vegetais. O AA é vendido comercialmente como complemento alimentar. A vitamina C é um nutriente que está envolvido na reparação de muitos tecidos, produção de enzimas importantes para o sistema imunológico e produção de neurotransmissores. A sua carência leva a doenças como, por exemplo, o escorbuto. O escorbuto é uma doença que causa exaustão, fraqueza, equimoses, perda dos dentes, afecções do pulmão e do fígado (LIN *et al.*, 2003) (PANDEL *et al.*, 2013).

Além disso, o AA tem grande potencial em aplicações tecnológicas relacionadas a fotoestabilizadores, cosméticos, protetores solares e em células solares orgânicas (CSO). Entretanto, o mecanismo da ação fotobioquímica do AA não está completamente estabelecido. (DARR *et al.*, 1992) (PANDEL *et al.*, 2013) (BARRITA; SÁNCHEZ, 2013) (PULLAR; CARR; VISSERS, 2017).

Entre as propriedades do AA, a transferência de cargas intramolecular ao ser excitada e o tempo de decaimento são propriedades extremamente importantes para aplicações em dispositivos do tipo CSO. Os CSO's são dispositivos usados para se obter energia elétrica a partir da radiação eletromagnética do sol. No entanto, um dos

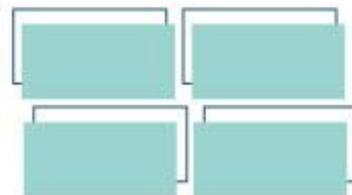


problemas das CSO's tem sido sua eficiência. Os métodos teóricos de modelagem molecular podem ser de grande ajuda na caracterização dos estados excitados envolvidos no processo de fotossensibilização, fornecendo informações valiosas que podem otimizar o processo e, assim, melhorar a eficiência das CSO's (GARLIPP-PICCHI *et al.*, 2013).

O pioneiro a realizar cálculos computacionais sobre o AA foi Carlson e colaboradores em 1976. Ele usou como input a estrutura geométrica obtida por cristalografia. A molécula de AA e seu ânion AH^- foram otimizados usando o nível de cálculo *ab initio* com a base STO-3G. As cargas de Millikan foram calculadas para ambas estruturas. Posteriormente, Alaham e colaboradores realizaram cálculos de análise conformacional, com o nível de cálculo MP2/6-31G* (CARLSON; CABLE; FFFIL, 1976).

O primeiro a realizar cálculo com o efeito de solvente, foi O'Malley, no qual ele considerou uma camada de microsolvatação com 4 moléculas de água. Ele observou-se que a molécula de ácido ascórbico faz três pontes de hidrogênio com as moléculas de água (O'MALLEY, 2001). Juhasz e colaboradores (2003) realizaram um trabalho teórico com o nível de teoria DFT usando o funcional de troca e correlação B3LYP e o conjunto de funções de base 6-31G. Juhasz e colaboradores realizaram uma análise conformacional do AA e mostrou que mudar a conformação da molécula de AA a sua acidez também muda, além de caracterizar algumas forças de interações de hidrogênio intramolecular do AA como moderadas (JUHASZ *et al.*, 2003).

Os primeiros cálculos de TD-DFT para o AA foram realizados em 2010 por Dabbagh e colaboradores (2010) na fase gasosa e aquosa (utilizando o método SRCF), apenas para o primeiro estado excitado, utilizando a nível de teoria B3LYP/6-31G++. As transições mais significativas foram analisadas, onde obteve o comprimento de onda máximo de 238 nm para fase gasosa e de 248 nm aquosa, além



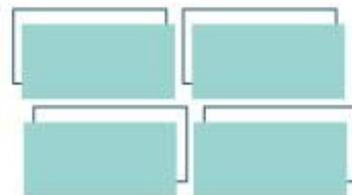
de mostrar que as transições eletrônicas predominantes ocorrem do orbital HOMO para o orbital LUMO. Porém, nas análises de estados excitados, os orbitais canônicos podem não fornecer bons resultados, visto que nem sempre as transições dos estados excitados estão concentradas somente nos orbitais HOMO e LUMO. Os orbitais de transições naturais (NTO - Natural Transition Orbitals) fornecem uma análise mais acurada (DABBAGH *et al.*, 2014). Em 2014, Dabbagh e colaboradores publicaram o último trabalho de TD-DFT dos 4 confôrmeros do AA e seus ânions, utilizando MP2/6-311++G(d,p). Realizaram análises conformacionais e de transições eletrônicas. Não especificaram, no trabalho, quantas transições analisaram.

No melhor do nosso conhecimento, não existe trabalhos, na literatura atual, analisando vários estados excitados do AA, seja do ponto de vista de cálculos estáticos ou dinâmica de estados excitados. Neste sentido, o presente trabalho, tem por objetivo realizar uma análise detalhada dos 12 primeiros estados excitados do AA

Material e Métodos

As energias de excitação vertical dos estados eletrônicos do AA foram calculadas pelo método TD-DFT com o funcional CAM-B3LYP com a função de base cc-pVTZ. Foram considerados os 12 primeiros estados excitados no seu estado singlete e todos os cálculos realizados foram realizados na fase aquosa para o solvente implícito. Para o solvente explícito foi utilizado a dinâmica molécula de Car-Parrinello, com o funcional de troca e correlação PBE, ondas planas, com energia de corte de 75 Ry e pseudopotencial ultrasoft de Vanderbilt, foi utilizado o termostato de Nosé-Hoover ao qual a temperatura foi controlada em 300 K, a molécula foi solvatada com 106 moléculas de água. E posteriormente utilizou o método TD-DFT com o funcional CAM-B3LYP/ 6-31G. Os cálculos de TDDFT foram realizados pelo programa Gaussian 09.

REALIZAÇÃO



As análises dos espectros dos excitados foram obtidas com o auxílio do programa Multiwfn Version 3.7.

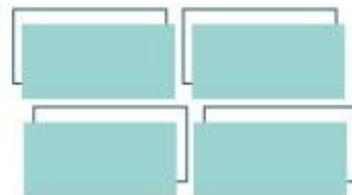
Resultados e Discussão

O espectro da molécula de AA, também foi estudada na fase aquosa. Visto que na literatura todos os espectros experimentais disponíveis foram realizados em solução aquosa. Utilizou-se o método PCM (Modelo de Contínuo Polarizável), utilizou-se a constante dielétrica da água, ao qual esse método simula as propriedades da molécula analisada sendo envolvida por um solvente implícito (S.I), que apresenta bons resultados, comparados aos experimentais. Outra metodologia utilizada por esse trabalho foi uma análise com o solvente explícito (S.E), ao qual primeiro simulou-se uma DMCP com 106 moléculas de água. A partir disso, com o auxílio do software GQTEA, foi possível retirar um frame descorrelacionado, e calcular o seu espectro de UV-vis, utilizando a TD-DFT. Na Tabela 1 estão representados os valores de energia de transição, comprimento de onda e força do oscilador, para os diferentes métodos utilizados na TD-DFT, para os 12 primeiros estados excitados do AA em fase aquosa.

Tabela 1. Energias de transição (em eV e nm) para os estados excitados de singleto e força do oscilador (f) da molécula de Ácido Ascórbico em fase aquosa calculada usando os métodos CAM-B3LYP / cc-pvtz.e CAM-B3LYP/ 6-31G.

Estado	CAM-B3LYP/cc-pvdz (S.E)			CAM-B3LYP/ 6-31G (S.I)			Exp
	eV	Nm	f	eV	nm	f	nm
S ₁	5,031	246,40	0,353	5,051	245,43	0,099	247,00
S ₂	5,555	223,19	0,028	5,310	233,49	0,072	
S ₃	6,560	188,97	0,008	5,314	233,28	0,001	
S ₄	6,712	184,72	0,067	5,325	232,80	0,000	
S ₅	6,862	180,67	0,104	5,579	222,23	0,000	

REALIZAÇÃO



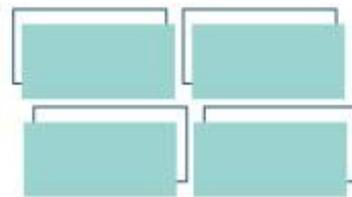
S ₆	6,921	179,12	0,049	5,691	217,85	0,000
S ₇	7,701	160,99	0,013	5,870	211,20	0,000
S ₈	7,767	159,61	0,001	5,902	210,05	0,000
S ₉	7,849	157,96	0,02	5,973	207,56	0,000
S ₁₀	7,980	155,35	0,052	6,047	205,00	0,001
S ₁₁	8,163	151,88	0,025	6,062	204,53	0,000
S ₁₂	8,341	148,64	0,043	6,212	199,56	0,012

Ao analisar os espectros na Tabela 1, observa-se que os dois métodos teóricos, tiveram uma boa acurácia. Visto que o pico de maior intensidade do AA tanto para o solvente explícito e implícito, ficaram dentro dos valores do espectro experimental do AA. Aos quais são encontrados na literatura, na faixa de 242 nm a 246 nm. Além de estar coerente com o único trabalho teórico publicado por Dagabahg, que encontrou o pico de maior intensidade de 247,00 nm utilizando o método TD-DFT e o funcional B3LYP/6-31++G (d,p). Os resultados dos dois métodos analisados serão apresentados em forma de gráfico na Figura 2.

Figura2. Espectro de absorção teórico do AA, representado por bandas e por linhas espectrais correspondentes às contribuições das transições eletrônicas, em A) calculo CAM-B3LYP/6-

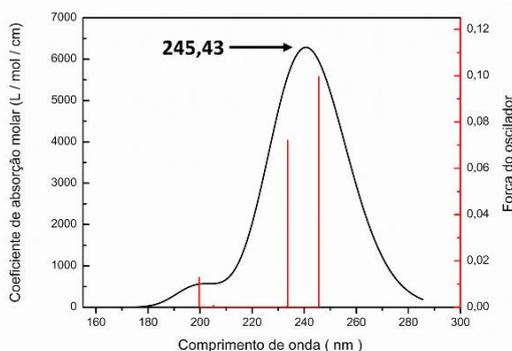
REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
GraduaçãoPRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-GraduaçãoPRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos EstudantisUniversidade
Estadual de Goiás

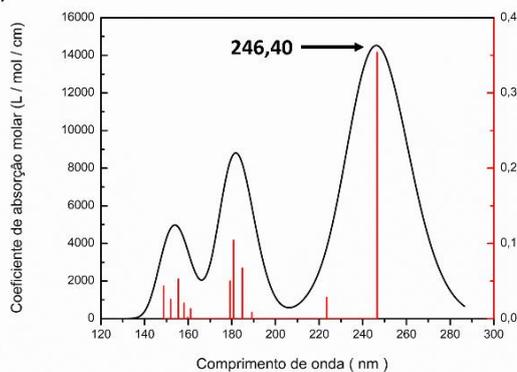


31G B) CAM-B3LYP/cc-pvdz C) Resultado Experimental D) Sobreposição dos espectros analisados

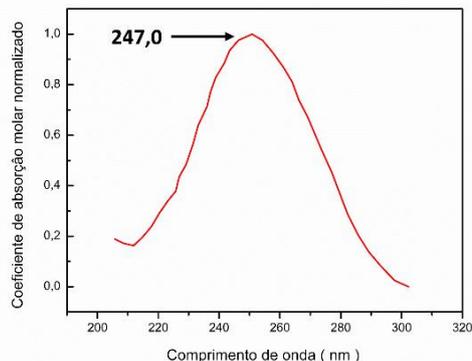
A)



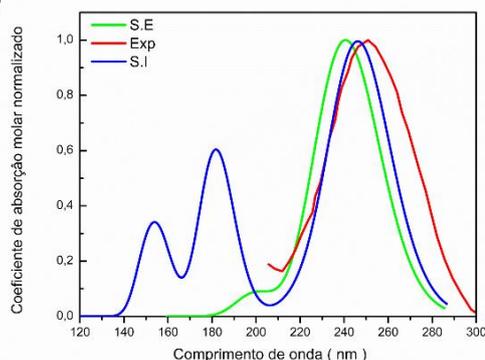
B)



C)

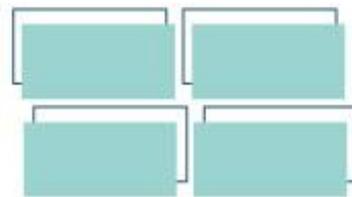


D)



Ao analisar o gráfico para o solvente explícito em A), nota-se que algumas bandas foram omitidas em relação ao S.I. No entanto, a banda com maior intensidade está dentro da faixa dos resultados encontrados experimentalmente com o pico de maior intensidade 245,43 nm. Porém, para esse método é necessária uma análise estatística. O resultado apresentado pelo solvente explícito é apenas um resultado representativo. Para o solvente implícito em B), observa-se a formação de três picos, dentre eles o de maior intensidade está em 246,40 nm, também se observou uma banda em 180 nm e uma terceira em 150 nm. Na Figura 2, destacada em C) está representado em forma de Gráfico o trabalho experimental publicado por (BERG, 2015) que foi último encontrado na literatura. Em D) está a sobreposição dos

REALIZAÇÃO



espectros, ao qual pode se observar que os resultados obtidos por este trabalho foram bem acurados tanto para o solvente explícito e para o solvente implícito. Os picos de maiores intensidade ficaram bastante próximos, o solvente implícito apresentou uma melhor acurácia em relação ao solvente explícito. Observa-se também, que os espectros aparentam semelhanças entre si. Entretanto, como dito anteriormente será realizado nos próximos meses de trabalho vários cálculos para o método de solvente explícito, para ter um significado estatístico, assim espera-se que melhore a acurácia desse método.

Considerações Finais

Pode se concluir que os resultados obtidos neste trabalho são satisfatórios. Os resultados dos espectros eletrônicos de UV-vis na fase aquosa para o funcional CAM-B3LYP, utilizando o solvente implícito e explícito o λ_{max} foi observado na faixa de 245,43 nm e 246,40 nm, ao quais foram acurados tanto com os resultados teóricos e experimentais.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da CAPES. Esta pesquisa é apoiada pelo Centro de Computação de Alto Desempenho da Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Referências

BARRITA, J.; SÁNCHEZ, M. Antioxidant Role of Ascorbic Acid and His Protective Effects on Chronic Diseases. 2013.

BERG, R. W. Investigation of L (+)-ascorbic acid with raman spectroscopy in visible and UV light. **Applied Spectroscopy Reviews**, v. 50, n. 3, p. 193–239, 2015.

REALIZAÇÃO

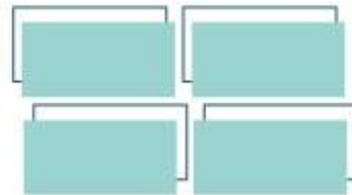
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



CARLSON, G. L.; CABLE, H.; FFFIL, C. AN AB INITIO STUDY OF ASCORBIC ACID.

Chemical Physics LETTERS, v. 38, n. 1, p. 75–78, 1976. .

CLEMENS, Z. Vitamin C and Disease : Insights from the Evolutionary Perspective Vitamin C and Disease : Insights from the Evolutionary Perspective. **Journal of Evolution and Health**, v. 1, n. 1, p. 1–22, 2016.

DABBAGH, H. A. *et al.* UV-VIS, NMR and FT-IR spectra of tautomers of vitamin C. experimental and DFT calculations. **Journal of the Chilean Chemical Society**, v. 59, n. 3, p. 2588–2594, 2014.

DARR, D. *et al.* Topical vitamin C protects porcine skin from ultraviolet radiation-induced damage. **British Journal of Dermatology**, v. 127, n. 3, p. 247–253, 1992.

FUNK, C. Dossiê Vitaminas. **Food Ingredients Brasil**, v. 29, p. 58–88, 2014. .

GARLIPP-PICCHI, M. *et al.* Efeitos do ácido ascórbico nos biomarcadores de estresse oxidativo em nadadores de elite. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, n. 6, p. 394–398, 2013.

JUHASZ, J. R. *et al.* The effects of conformation on the acidity of ascorbic acid: A density functional study. **Journal of Molecular Structure: THEOCHEM**, v. 666–667, p. 401–407, 2003. DOI 10.1016/j.theochem.2003.08.042. .

LIN, J. Y. *et al.* UV photoprotection by combination topical antioxidants vitamin C and vitamin E. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 48, n. 6, p. 866–874, 2003.

O'MALLEY, P. J. Density functional calculations modelling the spin density distribution, hyperfine couplings, and hydrogen bonding environment of the ascorbate (vitamin C) free radical. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 105, n. 45, p. 11290–11293, 2001.

PANDEL, R. *et al.* Skin Photoaging and the Role of Antioxidants in Its Prevention. **ISRN Dermatology**, v. 2013, p. 1–11, 2013.

PULLAR, J. M.; CARR, A. C.; VISSERS, M. C. M. The roles of vitamin C in skin health. **Nutrients**, v. 9, n. 8, 2017.

REALIZAÇÃO

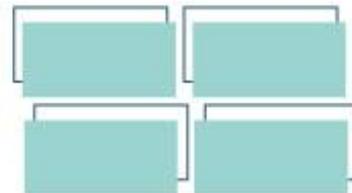
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Estudo teórico do espectro UV-VIS de Derivados do Azobenzeno

Jussara Miguel Falleiros ^{1*}(PG), José Divino dos Santos¹ (PQ)

*saramig66@gmail.com

¹ Universidade Estadual de Goiás, Anápolis Campus Central – Anápolis - CET , Cep: 75.132-903, GO, Brasil

Resumo: Azocorantes são substâncias que, de acordo com sua estrutura, absorvem e emitem comprimentos de onda na região visível do espectro. Dentro das propriedades calculadas pela DFT estão IR, Raman e UV-VIS. Na maioria dos casos as duas primeiras são calculadas com precisão razoável, porém o cálculo teórico do $\lambda_{\text{máx}}$ ainda é um ponto de discussão. Neste trabalho cinco estruturas derivadas do azobenzeno foram estudadas utilizando o método DFT/ B3LYP e as bases 6-31G, 6-31G(d), 6-31G(d, p), 6-31+G, 6-31G+(d), 6-31G+ (d, p), 6-311G, 6-311G(d), 6-311G(d, p), 6-311+G, 6-311G+(d) e 6-311G+ (d, p), com o propósito de identificar o procedimento computacional para obtenção de valores com menor divergência do experimental. Dentre os resultados destacam-se as variações dos picos e frequências, o efeito batocrômico da presença de diferentes substituintes na estrutura base de azobenzeno e a equação de regressão linear que relaciona o resultado teórico e o experimental. O estudo revela que a divergência entre os resultados se eleva com o aumento da estrutura, oscilando entre 10 e 90 nm. Duas bases foram consideradas adequadas. Uma delas foi utilizada para estabelecer equação que permite estimar o comprimento de onda experimental partindo-se do teórico para estruturas similares as estudadas.

Palavras-chave: comparativo de bases, DFT, monoazo, corantes

Introdução

O azobenzeno (figura 1) é uma estrutura base de uma classe de corantes denominada azocorantes, aplicados desde alimentos a tonalização de cabelos (KARABACAK ATAY et al., 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



Em 1876, Otto Nikolaus Witt, formulou um relacionamento entre a cor e a constituição das moléculas orgânica, fundamentado na Teoria do Orbital Molecular, que é aceito até os dias atuais. Embora não seja a única condição para apresentar cor, a molécula de um corante deve possuir grupo funcional saturado denominado

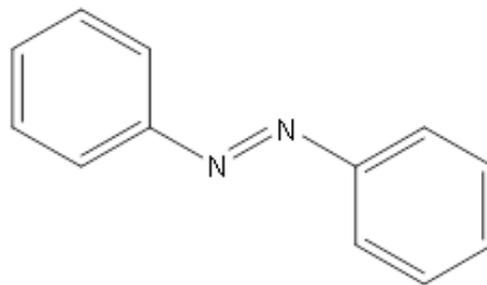


Figura 1: Estrutura do azobenzeno

cromóforo (GÜRSES, A.; AÇIKYILDIZ, M.; GÜNEŞM, K.; GÜRSES, 2016)

Estes grupos são elementos químicos unidos por ligações insaturadas, tais como C=C, C≡C, C=O, C≡N, N=N e NO₂. O comprimento de onda absorvido pelo grupo cromóforo encontra-se entre 250 e 300 nm.

Quanto maior o número de insaturações na molécula, maior é o fator de conjugação da nuvem eletrônica e menor será a diferença de energia de transição entre os orbitais *HOMO-LUMO*¹ deste composto. A substância necessitará de ondas com menos frequência para promover as transições eletrônicas; sabendo que a energia de uma onda eletromagnética é inversamente proporcional ao seu comprimento, quanto mais conjugado for um sistema menor será a energia necessária para excitá-lo, portanto ele absorverá em comprimentos de onda maiores (MARTINS; SUCUPIRA; SUAREZ, 2015).

A presença de um grupo cromóforo na estrutura não indica que a substância apresentará cor. A inserção de grupos doadores de elétrons e anéis aromáticos associados ao cromóforo ocasionará desvios do espectro de absorção, que de acordo com o posicionamento e natureza dos grupos, poderão ocorrer na faixa visível do espectro (EDITOR; RASMUSSEN, 2013)

Nos corantes os grupos associados ao cromóforo, responsáveis pela cor, são denominados grupos cromógenos e auxocromos.

¹ *HOMO* – Highest occupied molecular orbital – Mais alto orbital molecular ocupado. *LUMO* – Lowest unoccupied molecular orbital – Mais baixo orbital desocupado.



Um auxocromo (do grego auxano=aumentar, chroma=cor) corresponde a um grupo funcional doador de elétrons, tais como: amina (-NH₃), aldeído (-CHO), hidroxila (-OH), nitro (-NO₂) (EDITOR; RASMUSSEN, 2013). Estes grupos não são capazes de absorver ou emitir comprimentos de onda na região do visível, mas estendem o sistema π (π) conjugado do composto por ressonância, estabilizando a molécula (MARTINS; SUCUPIRA; SUAREZ, 2015). O cromógeno (do grego chroma=cor, genos=criar) é um grupamento insaturado, em grande maioria, anéis aromáticos, como os presentes na estrutura do azobenzeno presente nas substâncias estudadas neste trabalho. Este grupamento apresenta elementos unidos por ligação insaturada (π), ou seja, apresenta grupos cromóforos com ressonância de elétrons (GÜRSSES, A.; AÇIKYILDIZ, M.; GÜNEŞM, K.; GÜRSSES, 2016)

A molécula do corante possui uma estrutura com pelo menos um cromóforo, um cromógeno e um auxocromo. A presença dos orbitais π dos grupos funcionais em um mesmo plano, permite e favorece o efeito da conjugação que levará a estabilização da estrutura em maior ou menor intensidade, de acordo com a natureza dos cromóforos e cromógenos.

Para as estruturas com grupos cromóforos, o estudo teórico do pico máximo de absorção é um ponto de divergência já que diferenças da ordem de 60nm são facilmente observadas quando o valor calculado é comparado ao experimental, desta forma a escolha do método computacional, incluindo o conjunto de bases de maior precisão se faz necessário.

Neste trabalho a estrutura de cinco compostos derivados de azobenzeno (figura 2) foram estudadas com doze diferentes bases utilizando DFT/B3LYP com o objetivo de estabelecer o procedimento computacional de maior precisão.

Para este estudo foram utilizados scripts em linguagem shell bash, software gráfico gubedit e gmolde além do pacote computacional Gaussian.

REALIZAÇÃO

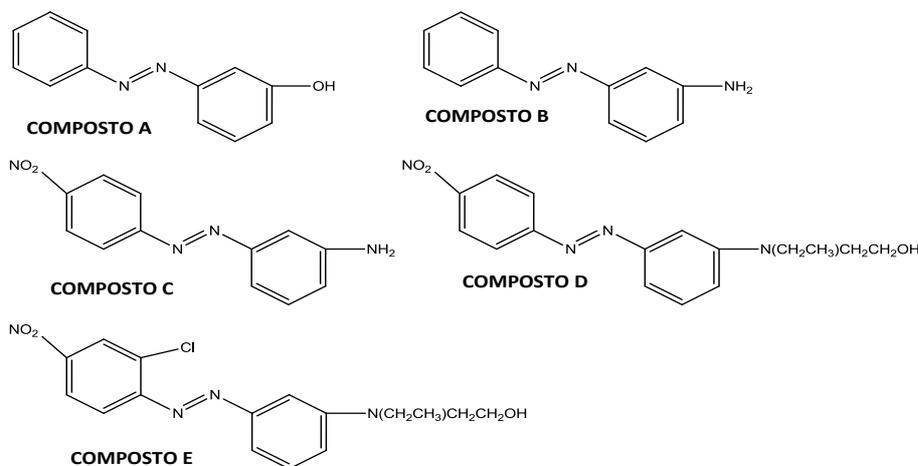


Figura 2 : Compostos derivados do Azobenzeno

Material e Métodos

Inicialmente as estruturas dos compostos foram projetadas utilizando linguagem vi em matriz(Z), convertidas a coordenadas cartesianas utilizando software gmolten. Um script em linguagem shell bash foi elaborado para preparar as estruturas com as chaves para otimização inicialmente pelo método semi empírico PM7 em Mopac para redução do tempo computacional da otimização em Gaussian. As estruturas de menor energia foram novamente tratadas com um script em shell bash para entrada em Gaussian utilizando DFT/B3LYP e

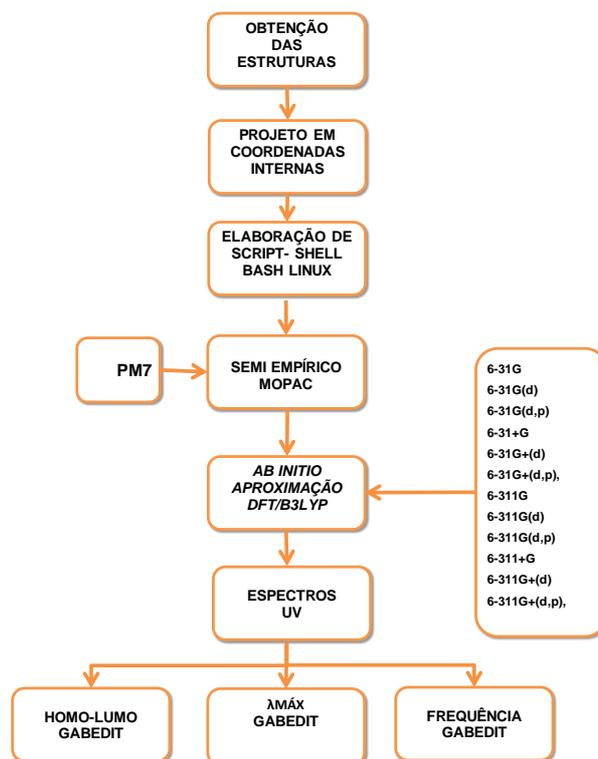
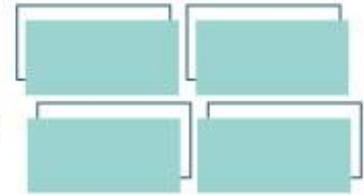


Figura 3 : Esquematização da metodologia



doze bases. O fluxograma da figura 3 resume e ilustra a metodologia empregada.

Resultados e Discussão

Escolha da Base

Os resultados do pico absorção ($\lambda_{\text{máx}}$) utilizando as distintas bases mostrou-se regular para as estruturas de menor complexidade (A,B) (figura 4), passando a divergir significativamente do valor experimental a medida para as estruturas maiores (C,D,E), porém o comportamento das bases mostrou-se regular aumentando a divergência do valor teórico com a elevação da estrutura.

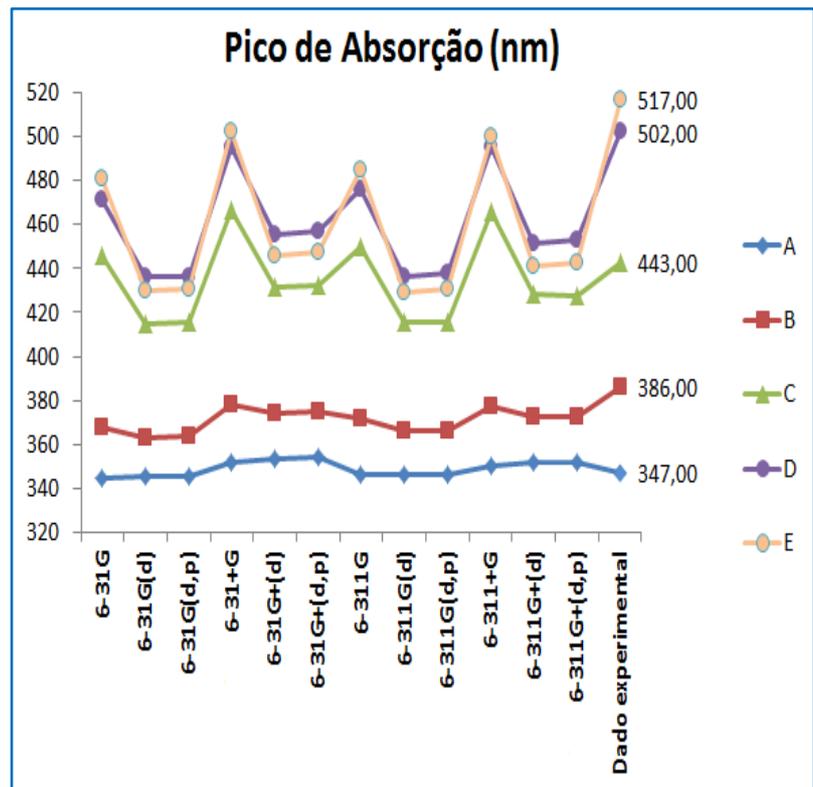


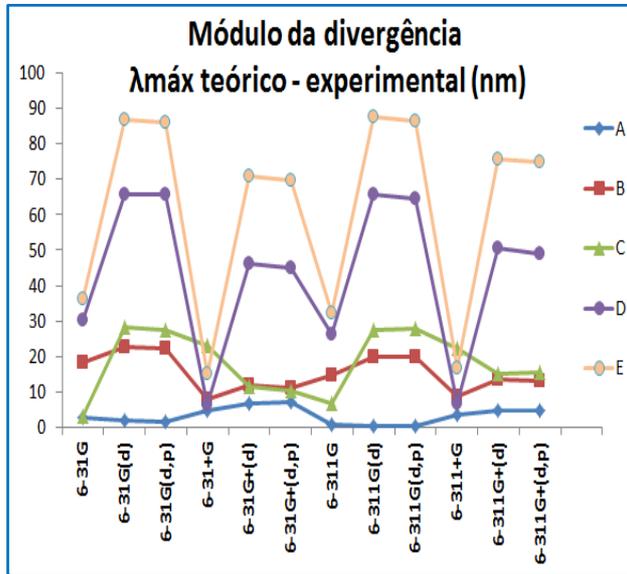
Figura 4 : picos de absorção (nm)

O cálculo da divergência entre o valores teóricos e experimentais em módulo e em percentual (figura 5) , indica valores abaixo de 10 nm para o composto A, chegando a próximo a 90 nm para o composto com maior estrutura (E). Este demonstrativo possibilitou identificar que o conjunto de bases 6-31+G e 6-311+G apresentaram valores com reduzida dispersão para os cinco compostos estudados, mantendo-se abaixo de 30 nm (figura 5a)

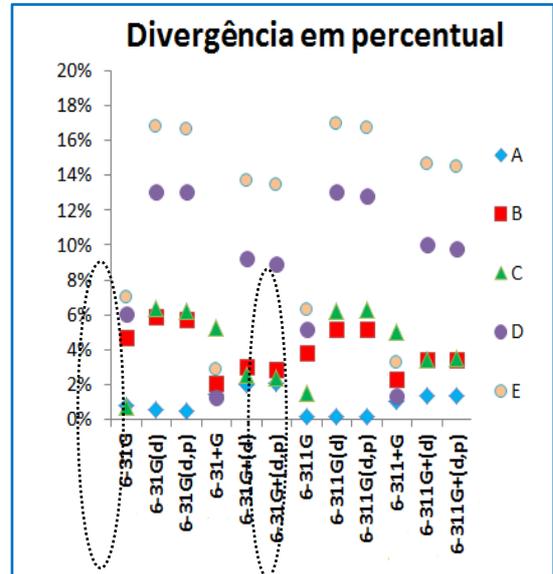
REALIZAÇÃO



Figura 5 : Divergência em módulo (a) e em percentual (b) entre o pico de absorção teórico e experimental.



(a)

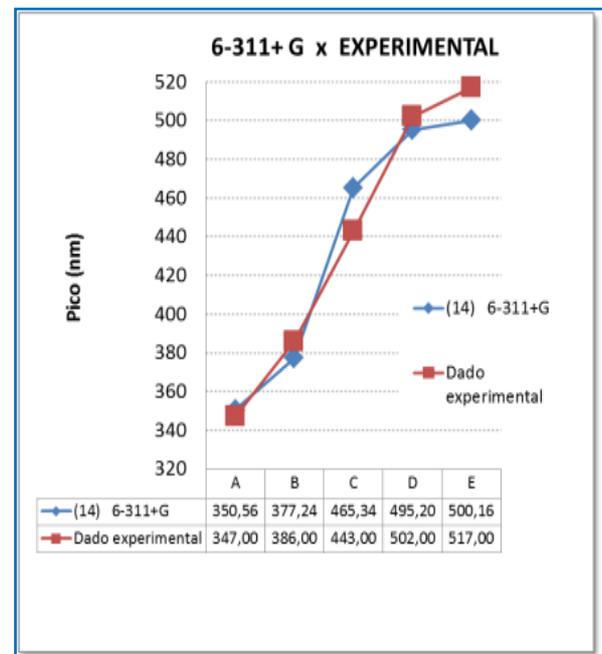


(b)

Relação entre teórico e experimental

A análise dos dados teóricos e experimentais utilizando o conjunto de bases difusa triple zeta 6-311+G indica um comportamento regular e coerente (figura 6). Uma regressão linear foi realizada resultando na expressão $y = 1,03152x - 12,4989$ onde y corresponde ao $\lambda_{máx}$ experimental e x ao teórico, desta forma para o estudo de estruturas derivadas do azobenzeno a equação permitirá estimar o pico de absorção experimental em função do valor calculado teoricamente, possibilitando estimar a cor da substância antes mesmo de sua síntese.

Figura 6 : absorção teórico x experimental.

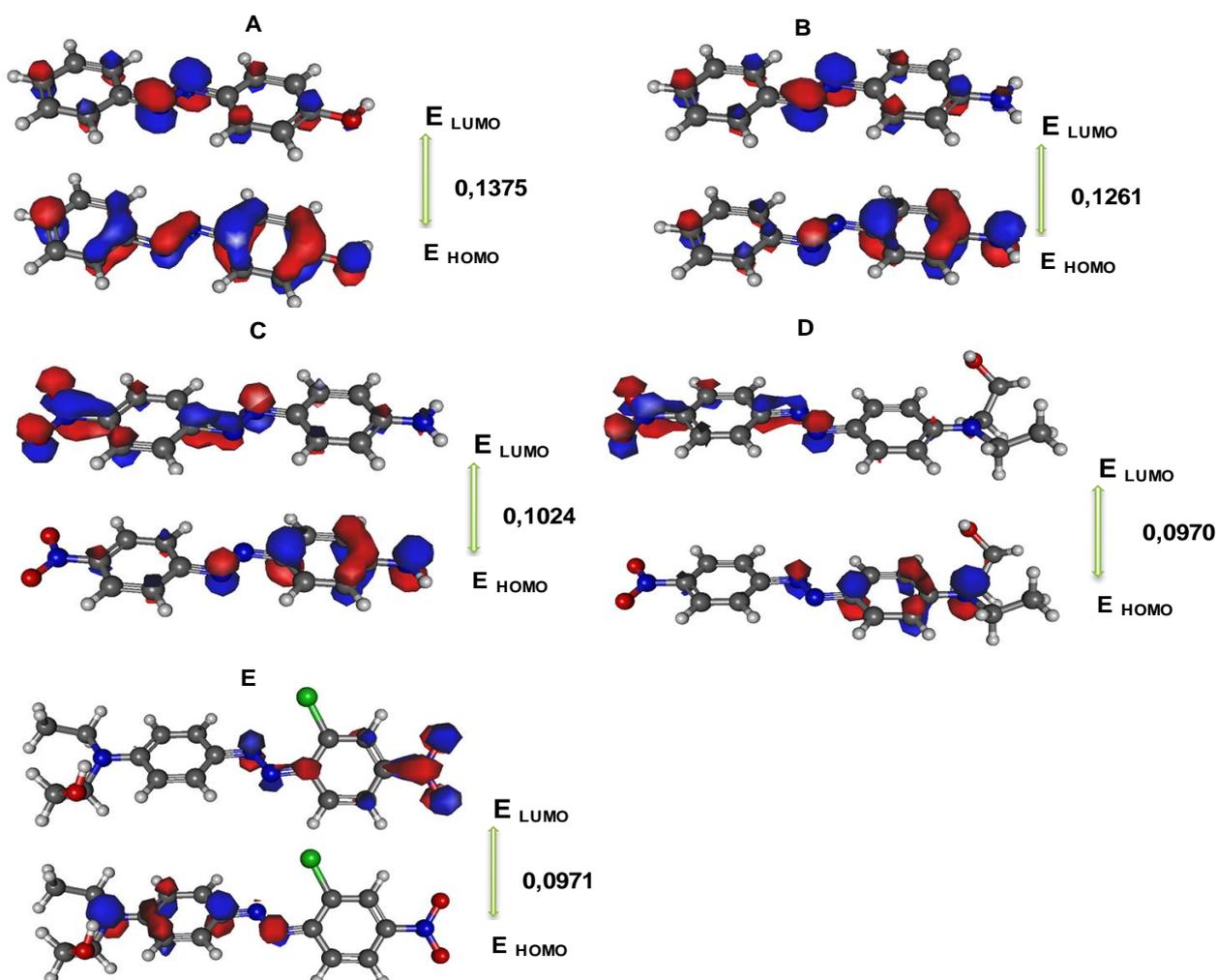




Gap HOMO-LUMO x batocromia

O efeito batocrômico de uma substância, ou seja o deslocamento da cor em direção ao vermelho do espectro UV-VIS (SALA, 2007) ocorre com o aumento do comprimento de onda absorvido, considerando que a energia é inversamente proporcional ao comprimento de onda (LEVINE, [s.d.]) o efeito batocrômico deve ser acompanhado pela redução de energia e, conseqüentemente maior estabilidade da substância. Os resultados deste estudo (figura 7) estão em concordância com o esperado.

Figura 7 : Gap de energia HOMO-LUMO



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



Considerações Finais

Este trabalho indica que para estudos de estruturas derivadas de azobenzeno a metodologia DFT/B3LYP com os conjuntos de bases 6-311+G se mostra adequada. A estimativa da cor de uma substância nestas condições pode ser realizada através da relação expressão $y=1,03152x - 12,4989$ onde **y** corresponde ao $\lambda_{\text{máx}}$ experimental e **x** ao teórico. O gap de energia HOMO-LUMO comprovou a redução de energia em função do efeito batocrômico verificado para o aumento das estruturas derivadas do azobenzeno.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Goiás-UEG por fornecer os recursos computacionais, ao prof. **Dr. José Divinos dos Santos** pela orientação neste estudo e a **CAPES** pelo apoio financeiro.

Referências

EDITOR, S.; RASMUSSEN, S. C. **The chemical history of color**. [s.l: s.n.]. v. 50

GÜRSES, A.; AÇIKYILDIZ, M.; GÜNEŞM, K.; GÜRSES, S. **Springer Briefs in Molecular Science Dyes and Pigments**. [s.l: s.n.].

KARABACAK ATAY, Ç. et al. Mono azo dyes derived from 5-nitroanthranilic acid: Synthesis, absorption properties and DFT calculations. **Journal of Molecular Structure**, v. 1141, p. 237–244, 2017.

LEVINE, I. N. **Quantum Chemistry**. SeveNTH eD ed. [s.l: s.n.].

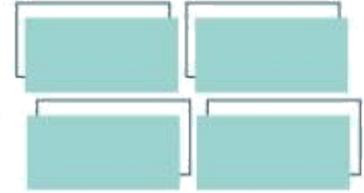
MARTINS, G. B. C.; SUCUPIRA, R. R.; SUAREZ, P. A. Z. Chemistry and colors. **Revista Virtual de Quimica**, v. 7, n. 4, p. 1508–1534, 2015.

SALA, O. An introduction to atomic spectroscopy - The hydrogen atom. **Quimica Nova**, v. 30, n. 7, p. 1773–1775, 2007.

REALIZAÇÃO



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



FERTILIDADE QUÍMICA DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NO SUL GOIANO

*Juliana Oliveira Silva de Menezes²(PG), Alexandre Garcia Rezende²(PG), ²Thais Fernandes de Jesus²(PG), Valdivino Domingos de Oliveira Junior²(PG), Adilson Pelá¹(PQ). E-mail: joliveira_silva@yahoo.com.br

¹Universidade Estadual de Goiás, Unidade Ipameri, ²Universidade Estadual de Goiás, Unidade Ipameri; Rodovia Go 330km 241 Anel Vário s/n, Bairro: Setor Universitário, Cidade: Ipameri-GO

Resumo: A introdução de sistemas agrícolas em áreas com vegetação nativa, geralmente, resulta em rápidas transformações nos solos de em ambientes tropicais implicando na diminuição da qualidade do solo. No presente trabalho, objetivou-se avaliar os efeitos de sistemas de manejo e uso do solo nos atributos químicos e físicos de Latossolo Vermelho-Escuro do Cerrado, da fazenda Santa Brígida, localizada no Município de Ipameri, GO. Os aspectos avaliados no Latossolo foram: Plantio Direto (PD), Pastagem (P), Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) e uma área controle Mata Nativa (MN). As amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0 a 10 cm. Pode se concluir que a acidez ativa e potência do solo estudado sofreu influência do tipo de manejo adotado e que o teor de Boro não é influenciado de forma significativa pelos tipos de manejos analisados

Palavras-chave: Sistema agroflorestais. Boro. Acidez efetiva. Dendrograma.

Introdução

Na história da humanidade, a relação entre solos e a saúde humana foi percebida há milhares de anos. Desde os tempos bíblicos há sugestões de que o bem-estar das civilizações dependia da qualidade dos solos que eram cultivados, com base na sua concentração de nutrientes que interferem no desenvolvimento de algumas espécies (Moraes, 2016).

Com isso, a busca de maneiras mais sustentáveis de cultivo e da qualidade alimentar tornou-se uma das principais preocupações dos consumidores conscientes, com a saúde e com o meio ambiente. Por tanto, houve o surgimento de um novo sistema de manejo denominado Sistema Agroflorestais (SAF's), podendo-se inferir que esse tipo de sistema possui inúmeras melhorias ambientais, econômicos e sociais (Miccolis et al., 2016).

REALIZAÇÃO

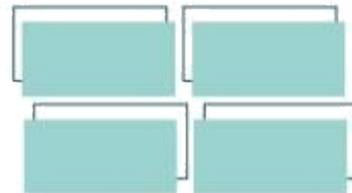
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



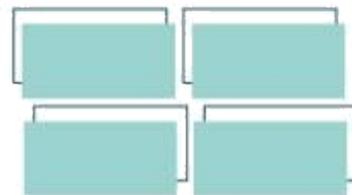
No Brasil, os SAF's são difundidos com grande ênfase na agricultura familiar, pois esse tipo de manejo otimiza o uso da terra, conciliando a produção de alimentos, energia e serviços ambientais com a produção florestal (Padovan et al., 2017). Diante disso, conhecendo a importância de se adotar sistemas de manejo conservacionistas, partindo dos pressupostos que SAF's, promovem melhorias nos atributos dos solos, é de grande importância compará-lo com os demais, assim o presente trabalho, objetivou-se avaliar os atributos químicos e físicos de solos sob diferentes sistemas de manejo no sul goiano.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Brígida, localizada no Município de Ipameri, GO, a 17°39'27" de latitude Sul e 48°12'22" de longitude Oeste e 800 m em áreas com manejos diferenciados, sendo utilizado três sistemas de manejo do solo, Plantio Direto (PD), Pastagem (P), Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) e uma área controle Mata Nativa (MN). As coletas de solo foram realizadas no mês de outubro de 2019. Foram coletadas em cada área quatro amostras compostas de 10 amostras simples para cada com profundidade de 0 – 20 cm com a utilização de um trado Holandês e retidas dentro dos canteiros de produção, sendo removidas plantas e restos vegetais da superfície do solo.

As amostras compostas com massa de 500g, em seguida foram homogeneizadas, passadas em peneira de 2 mm (10 Mesh), secas ao ar por duas semanas (TFSA). O solo foi caracterizado quimicamente quanto ao: pH em CaCl₂ 1: 2,5 (v/v) de solo, a acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$) através de uma solução tamponada de acetado de cálcio 0,5 M e posterior a titulação com NaOH 0,05 M (Embrapa, 1997); Boro através da solubilização de boro pelo cloreto de bário a quente (Abreu et al., 1994). Todas as análises foram realizadas no laboratório de fertilidade da Universidade Estadual de Goiás –Campus Ipameri.

REALIZAÇÃO



O Programa R foi utilizado para realização de análise de variância (ANOVA), os resultados das análises químicas foram submetidos à análise de variância e as médias entre os diferentes sistemas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Através do método de distâncias, usando o coeficiente de distância Euclidiana e uma classificação hierárquica aglomerativa pelo método de agrupamento por médias aritméticas não ponderadas (UPGMA- Unweighted Pair-Groups Method using Arithmetic averages) e geração de um dendrograma.

Resultados e Discussão

Os resultados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey, demonstrados na (Tabela 1).

Tabela 1: Teores de nutrientes do solo sob diferentes sistemas de manejo e mata nativa em Ipameri, Goiás.

Tratamentos	pH	Boro (mmolcdm ⁻³)	Al ³⁺ + H ⁺ (mmolcdm ⁻³)
P	4.7 a ¹	0.68 a	4.4 b
PD	4.7 a	0.98 a	5.2 b
ILPF	4,12 b	0.79 a	5.9 b
MN	4.0 b	0.94 a	8.4 a
CV (%)	3,81	62.05	15.56

P = Pastagem; PD = Plantio direto; ILPF = Integração lavoura pecuária floresta; MN = Mata nativa.

¹ Médias seguidas da mesma letra não se diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

O teste agrupou as parcelas pelas médias de pH e ocorreu a formação de dois grupos uns com as medias maiores agrupou a área de Pastagem com a área de Plantio direto e o outro grupo com solos levemente mais ácidos e componente arbóreo.

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



Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF), e a Mata Nativa (MN). O Dendrograma 1 gerado no programa R, confirma o agrupamento com um componente de correlação de 0,9957 (Figura 1).

Os solos encontrados nas unidades de estudo são ácidos sob condições naturais e o valor de pH em água de 6,5 é considerado ideal para solos sob produção agrícola, (Sousa e Lobato, 2004).

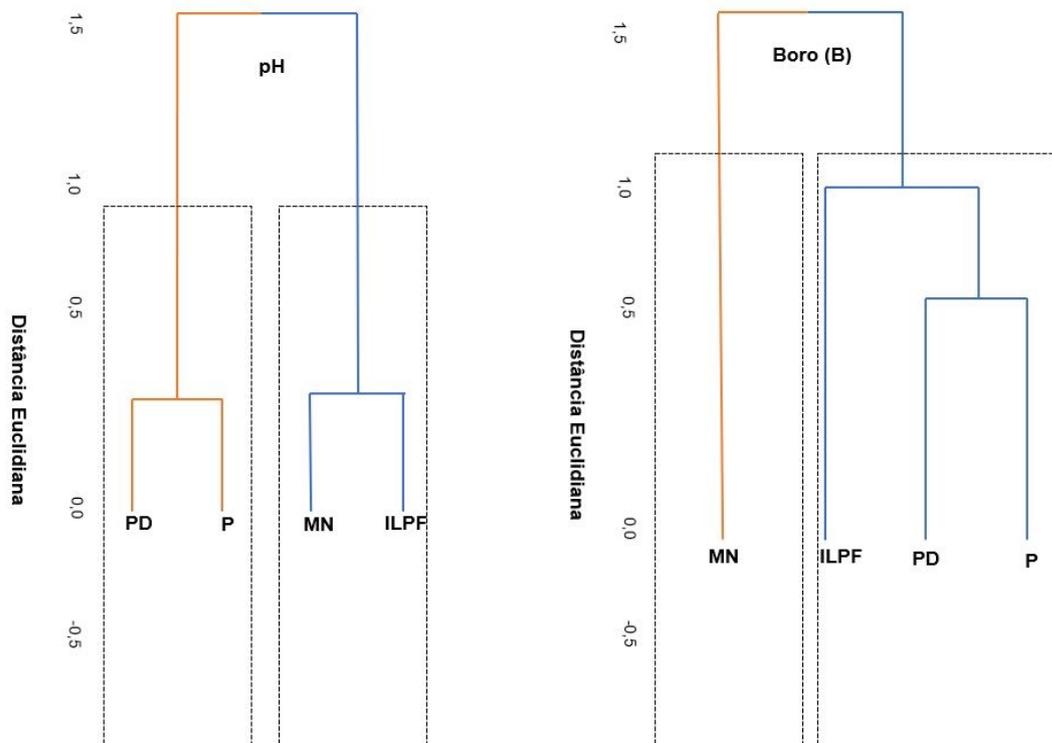


Figura1.: No lado esquerdo mostra o Dendrograma 1 – Grupamentos de classes de solo pela média pH; no lado direito mostra o Dendrograma 2 – Grupamentos por teor de Boro (B).

Os solos analisados apresentam níveis altos de acidez potencial (H^+ e Al^{3+}), de acordo com os padrões estabelecidos por Pedroso Neto e Costa (2012).

Para o Boro de acordo com o teste de comparação, as medias não podem ser consideradas diferentes, porém a formação do Dendrograma 2, gerou dois grupos distintos, com a Mata Nativa (MN) se diferenciando das outras áreas, devido ao teor de Boro mais elevado, esse fato pode ser explicado devido a extração constante de nutrientes, nas áreas de produção agrícola, o que com o passar do tempo pode encarretar em uma redução no teor de alguns nutrientes (Figura 1).



Considerações Finais

Pode se concluir que a acidez ativa e potência do solo estudado sofreu influência do tipo de manejo adotado e que o teor de Boro não é influenciado de forma significativa pelos tipos de manejos analisados.

Agradecimentos

Os autores agradecem Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.

Referências

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 212 p.,1997.

MICCOLIS, A. et al, 2016. **Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de pesquisa Agroflorestal – ICRAF.

MORAES, M. F. **Qualidade de alimentos: ciência do solo e a saúde humana**. Sociedade brasileira de ciência do solo, v. 42, n. 2, p. 19, 2016.

PADOVAN, M. P. et al. **Serviços ambientais prestados por sistemas agroflorestais biodiversos na recuperação de áreas degradadas e algumas possibilidades de compensações aos agricultores**. In: Embrapa Agropecuária Oeste -Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Simpósio nacional recuperação de áreas degradadas (SOBRADE), p. 252-266, Curitiba, 2017.

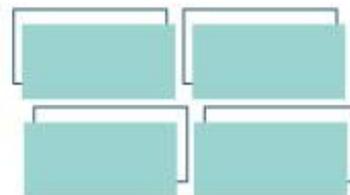
PEDROSO NETO, J. C.; COSTA, J. de O. Análise de solo: determinações, cálculos e interpretação. **Empresa de pesquisa e agropecuária** de Minas Gerais, Lavras, 2012.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. Correção e acidez do solo. In: Cerrado correção do solo e adubação. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2 ed. p. 81-96. 2004.

REALIZAÇÃO



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Geografia da Saúde em Goiás

Adriana Aparecida Silva (PQ) ueg.adriana@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás, BR 153 Km 99 Anápolis - GO.

Resumo: Pensar a saúde, ou ausência dela, pela perspectiva da geografia da saúde, requer associar diversos fatores, sendo questões ambientais (como por exemplo a temperatura, umidade do ar ou poluição) e/ou socioeconômicos (como por exemplo o acesso aos serviços de saúde ou infraestrutura sanitária). A abordagem proposta pela Geografia da Saúde, ainda que pouco aplicada, principalmente no estado de Goiás, tem como maior vertente de estudo a relação clima e saúde, com grande ênfase na correlação com a dengue, dada sua relação com os parâmetros do clima. Atualmente a temática saúde e fatores relacionado tem sido muito discutida devido a pandemia do novo Corona vírus, quando a busca por dados relativos a distribuição espacial e as suscetibilidades associadas se tornaram foco da atenção de cientistas e da população em geral. Acreditamos que estudos em Geografia da saúde são importantes pois permitem entender os fatores das doenças e promover assim a busca de soluções de combate a disseminação e mesmo prevenção.

Palavras-chave: Fatores causais. Doenças. Ambiente.

Introdução

A geografia da saúde representa um ramo da geografia que aborda temas relacionados à associação entre questões ambientais e a saúde do ser humano, ou seja, entre a saúde do ambiente e a saúde do ser humano (RIBEIRO, 2010). Trata-se de uma busca por correlacionar as alterações promovidas ao meio à ocorrência de doenças (VIEITES; FREITAS, 2007). Tal abordagem, no entanto, não se apresenta restrita às causas ambientais, integra também as questões sociais, econômicas, dentre outras, as quais estejam correlacionadas à distribuição regional das doenças (BARBOSA, 2017).

REALIZAÇÃO

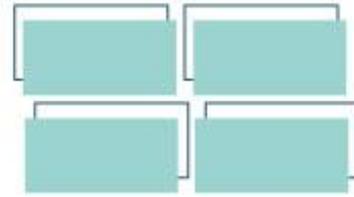
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

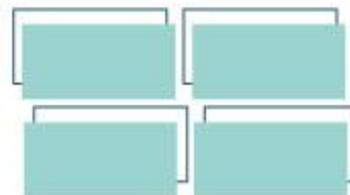


Saúde está associada ao estado de completo bem-estar físico, psíquico e social e não meramente a ausência afeções e enfermidades, conforme definição apresentada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Neste sentido, a ausência deste bem estar representa o adoecimento do ser humano, sendo considerado em estudos e quando estão associadas às alterações no ambiente, do espaço vivido, são preocupações da Geografia da Saúde (GUIMARÃES, 2015). São contribuições deste ramo da geografia a localização, quantificação e previsão de mudanças no ambiente e suas consequências para a saúde, de modo a propiciar a prevenção ou a aplicação de medidas mitigadoras com contribuam, sobretudo, para o planejamento e gestão, evitando assim o aumento nas ocorrências de determinada doença.

De acordo com Barbosa (2017), ocorreu no Brasil na década de 1980 um aumento considerável no número de ocorrências de doenças em ambientes urbanos, tais como: malária, cólera, dengue; leishmaniose, as quais, anteriormente apresentavam maior incidência em ambientes rurais, o que fez com que estudos abordando a temática de geografia da saúde ganhassem grande fôlego.

A Geografia da Saúde associa saúde do ambiente e saúde do ser humano, podendo, com isso, abordar diversas vertentes, como: clima e saúde; trabalho e saúde; saúde indígena; saúde da mulher; centros urbanos e saúde; distribuição do acesso a saúde; etc. Uma gama vasta de temas e de metodologias, pois trabalha com análise qualitativa, quantitativa e representação cartográfica. No que tange à representação/localização espacial dos fenômenos, objetiva criar padrões espaciais de distribuição (VIEITES; FREITAS, 2007), através de recursos cartográficos, os quais facilita a apresentação/representação dos dados e por conseguinte a possibilidade de análise.

Como vimos, a Geografia da Saúde permite uma grande possibilidade de análises e junção de temas, abordagens e correções, sendo, por isso, uma proposta interdisciplinar. Nossa intensão neste estudo foi a de demonstrar o estado da arte da Geografia da Saúde em Goiás, quais os principais bancos de dados disponíveis e quais as perspectivas possíveis desta abordagem no momento atual, quando o mundo



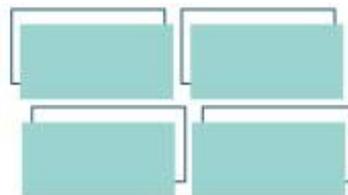
foi “surpreendido” por uma pandemia, que segundo Pires et al. (2020), evidenciou que o acesso a condições de saúde é desigual no Brasil.

Material e Métodos

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica para aprofundamento teórico, além de uma busca por bancos de dados identificados como provedores de informações são: Ministério da Saúde <<https://datasus.saude.gov.br/>>; Secretaria de Saúde do Governo de Goiás <<http://mapadasaude.saude.go.gov.br/>>; <<https://www.saude.go.gov.br/>>; Sistema de Informação de Agravos e Notificações <<http://portalsinan.saude.gov.br/>>; Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais <<https://www.cptec.inpe.br/>>; Instituto Nacional de Meteorologia <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. O tratamento de análise dos dados de parâmetros climáticos e de dengue nos possibilitou a escrita de um capítulo intitulado “Geografia da Saúde em Goiás: a relação clima e dengue no ano de 2017” (SILVA, 2019).

Em seguida realizamos uma pesquisa em plataformas de busca de artigos científicos, onde inserimos os seguintes termos, a partir de uma busca avançada: geografia + saúde (pesquisa em todo o artigo/ título); geografia + saúde + Goiás (pesquisa em todo o artigo/título); Codiv-19 (pesquisa em todo o artigo/título); Codiv 19 + Goiás (pesquisa em todo o artigo/título). As plataformas de busca foram: Scielo: <<https://www.scielo.br/>>; Periódicos Capes: <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>>; Google Acadêmico: <<https://scholar.google.com.br/>>; Biblioteca Virtual em Saúde: <<http://brasil.bvs.br/>>

REALIZAÇÃO



Resultados e Discussão

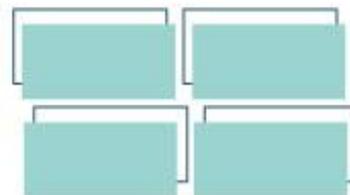
São várias as abordagens possíveis considerando a Geografia da Saúde, uma vez que permite associar dados ambientais, sociais ou econômicos em relação a presença de doenças ou falta de acesso a saúde. Existem uma grande variedade de dados neste sentido, tais como os que apresentamos no quadro 1. A viabilidade de acesso a dados é um fator potencializador para realização de pesquisas nesta abordagem.

Quadro 1: Sites e tipos de dados relacionados a abordagem da Geografia da Saúde.

Site	Dados disponíveis
Data sus	Dengue; Cólera; Febre Amarela; Malária, Influenza Pandêmica, dentre outros
Mapa da saúde Governo de Goiás	Dengue, Mortalidade, saneamento básico, indicadores de vacinação, dentre outros
Secretaria Estadual de Saúde de Goiás	Coronavírus, dengue, zika, chikungunya, Aids, microcefalia, regiões de saúde de Goiás, mapa de leitos e de hospitais, dentre outros
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	Clima, precipitação, umidade relativa do ar, dentre outros
Instituto Nacional de Meteorologia	Tempo, clima e dados meteorológicos
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	População, Produto Interno Bruto, Indicadores ambientais,

Uma busca realizada em bancos de periódicos revelou que o tema Geografia da Saúde, pela perspectiva teórica desta área do conhecimento, ainda é pouco aplicado, sendo que evidente nos títulos dos trabalhos observamos que apareceu 505 vezes. Na Biblioteca Virtual em Saúde encontramos mais de 13 mil artigos na temática e nos Periódicos Capes mais de 8 mil artigos, por fim o menor número de artigos disponíveis nesta abordagem ficou a plataforma Scielo com 486 artigos, mas se

REALIZAÇÃO



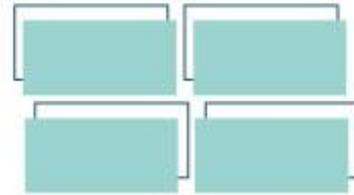
consideramos os números do Google Acadêmico temos 552 mil artigos relacionados (tabela 1).

Tabela 1: Resultado da busca por artigos na temática Geografia da Saúde/Goiás.

Plataforma	Termos da pesquisa								Covid		Covid + Goiás	
	Geografia + saúde		Geografia + saúde + Goiás		Geografia da Saúde + Dengue		Dengue Goiás					
	Todos os índices	Palavras no título	Todos os índices	Palavras no título	Todos os índices	Palavras no título	Todos os índices	Palavras no título	Todos os índices	Palavras no título	Todos os índices	Palavras no título
Scielo	486	7	15	0	6	0	24	4	985	779	13	0
Periódicos Capes	8.167	478	7	3	371	5	249	11	235.631	41.423	6	3
Google Acadêmico	552 mil	-	66.200	-	18.100	-	7.850	-	1.760 mil	-	1.560	-
Biblioteca Virtual em Saúde	13.189	20	4	0	107	0	41	11	81.182	61.202	40	8

Quando buscamos a artigos cuja área de estudo é o estado de Goiás encontramos 340 artigos, sendo que 314 tratavam da temática dengue e os demais abordavam as seguintes temáticas: desenvolvimento da Pesquisa Nacional da Saúde (3); relação uso do solo e hantavirose (2); fatores relacionados ao câncer (3); saúde do escolar (2); intoxicação por agrotóxicos (1); violência e fatores sociais (1); lesões no trânsito (1); acidente de trabalho (1); geografia e políticas de saúde (1); queimadas e doenças respiratórias (2); acesso a saúde (1); outras doenças (7). Aqui desconsideramos os números do Google Acadêmico, o qual, por não ser muito específico desconsidera agregação dos termos, trazendo para os resultados artigos que não necessariamente tratam da associação geografia + saúde, mas, trazem as duas palavras.

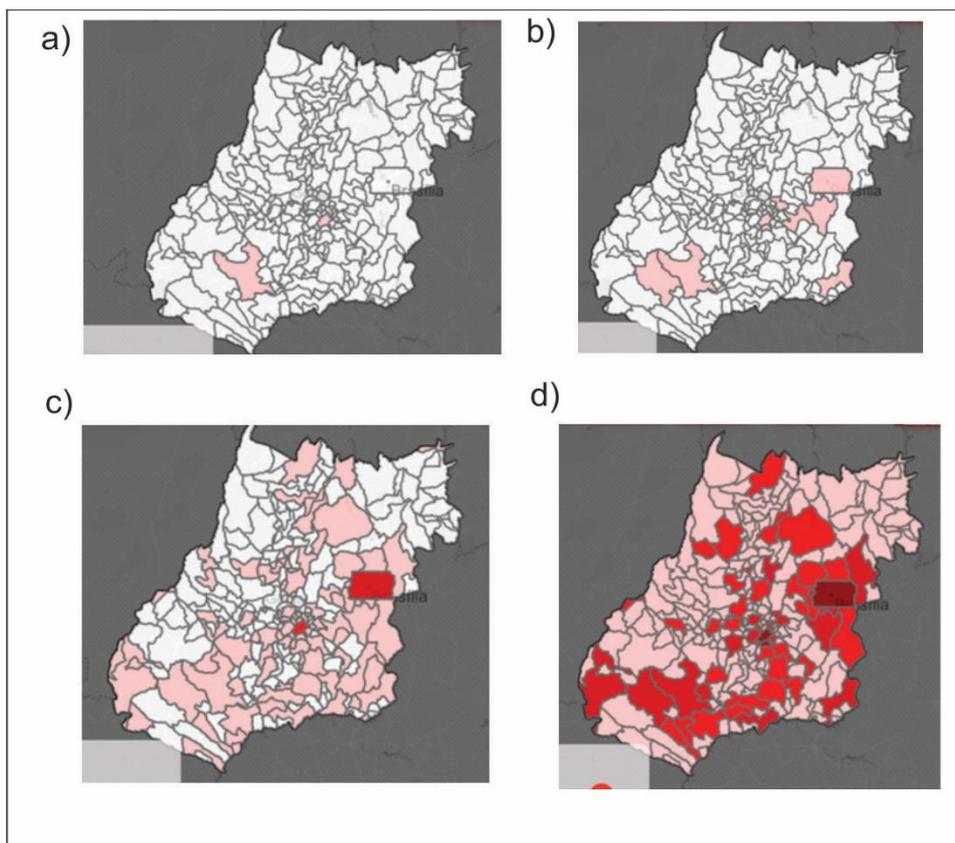
Considerando o momento atual, onde o mundo vive uma pandemia, consideramos importante analisar os números das produções que envolvem esta temática. Na tabela 01 observamos um grande número de artigos que tratam da Covid-19, sendo que destes 13 na Scielo, seis no Periódicos Capes e 40 na Biblioteca Virtual de Saúde, que são específicos para dados relativos ao estado de Goiás. Estes artigos tratam da doença partindo do princípio da espacialização, e em alguns casos



dos fatores ambientais e socioeconômicos como potencializadores, os quais entendemos que permitem a abordagem da Geografia da saúde, ainda que esta não tenha ocorrido diretamente nestes artigos.

Como exemplo do potencial da abordagem pela perspectiva da Geografia da Saúde, vamos citar a distribuição da doença, permite entender os fatores causas e potenciais para seu desenvolvimento ou disseminação. Se observamos as figuras abaixo podemos entender os caminhos que a Covid 19 percorreu em Goiás, chegando inicialmente em dois municípios (figura 1 a), se espalhando em municípios limítrofes a estes (figuras b e c) até se espalhar por todos os municípios do estado (figura 1).

Figura 1: Municípios com casos de Covid – 19 em Goiás entre fevereiro e setembro de 2020.



Fonte: <https://covidgoias.ufg.br/#/map> Acesso: 01/10/2020.

REALIZAÇÃO

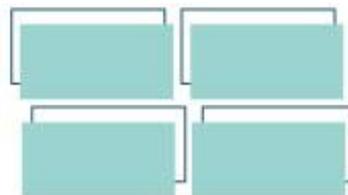
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis

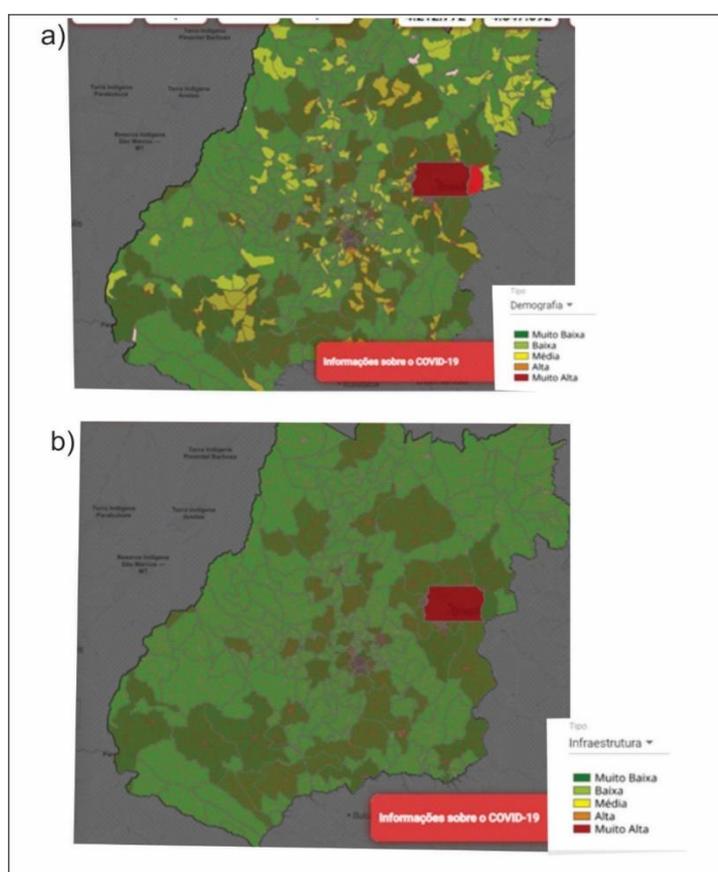


Universidade
Estadual de Goiás



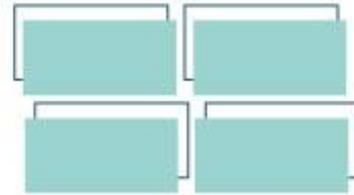
Considerando o momento atual, avaliamos o que se tem de produção sobre a Covid-19 em Goiás e percebemos uma quantidade grande de artigos, cinquenta e nove (tabela 1), os estudam o vírus e seu funcionamento no organismo, mas, também abordam as condições do “novo normal”, os aspectos políticos, as consequências para a educação, etc. Como exemplo trago dados de estudos da Universidade Federal de Goiás, que relaciona a Covid-19 a fatores socioeconômicos (figura 2a e 2b).

Figura 2: Indicadores de aumento da Covid – 19 em Goiás. a) Demografia b) Infraestrutura



Fonte: <https://covidgoias.ufg.br/#/map> Acesso: 01/10/2020.

Estes dois exemplos demonstram que o potencial de desenvolvimento da doença está associado tanto a fatores sociais como econômicos, conforme Pires et.al



(2020) que menciona a desigualdade no acesso a saúde, que classifica a populações entre quem tem ou não plano de saúde, assim como que tem possibilidade de realizar isolamento, acesso ou não ao saneamento básico e a escolaridade. Temas que entendemos serem possíveis de análise a partir da perspectiva da Geografia da saúde.

Considerações Finais

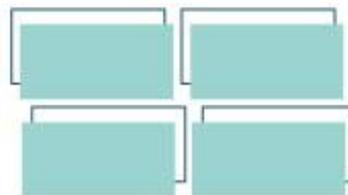
A Geografia da saúde representa uma possibilidade de estudo que tem como característica a interdisciplinaridade, pois une todos os aspectos abordados pela ciência geográfica, ou seja, questões do meio físico às questões socioeconômicas, além do fator saúde ou doença. Tal perspectiva, ao nosso ver ainda tem sido pouco explorada, em especial se considerarmos o estado de Goiás como recorte espacial de estudo.

Suas possibilidades, no entanto, são vastas ainda mais se considerarmos que nosso modo de vida, com o uso demasiado de recursos naturais, a ocupação degradante da área rural, a falta de planejamento e de acesso a infraestrutura no meio urbano tem adoecido a população. As questões que envolvem saúde, tanto do ser humano como do meio ambiente são, portanto, temas da Geografia da Saúde.

Agradecimentos

Agradeço aos discentes que trabalharam neste projeto juntamente comigo, em especial a mestra Rafaela Cristina Souza e os bolsistas de Iniciação Científica Nilton Nattan Amaral Nunes e Gabriel Renan da Costa Almeida. Agradeço a Universidade Estadual de Goiás e ao Programa de Mestrado Interdisciplinar Territórios e Expressões Culturais do Cerrado.

REALIZAÇÃO



Referências

BARBOSA, F. M. T. A geografia da saúde e a força destrutiva do capital: trabalho e doença na percepção de ex-trabalhadores da mineração de amianto em Goiás. **Élisée**, Rev. Geo. UEG – Porangatu, v.6, n.1, p.87-111, jan./jun. 2017.

GUIMARÃES, R. B. Geografia da saúde: categorias, conceitos e escalas. In: **Saúde: fundamentos de Geografia humana** [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp. 79-97.

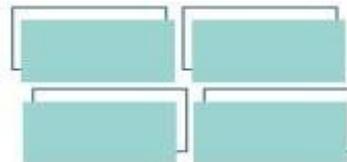
PIRES, L. N.; CARVALHO, L.; XAVIER, L. DE L. Covid-19 e desigualdades: a distribuição dos fatores de risco no Brasil. **DOI** 10.13140/RG.2.2.27014.73282

RIBEIRO, E. A. W. Perspectiva dos pesquisadores da geografia médica e da saúde: entrevista com o prof. Samuel do Carmo Lima. **Hygeia**, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. Volume 6(10) :90-92, Jun/2010

ILVA, A. A. Geografia da saúde em Goiás: a relação clima e dengue no ano de 2017. In: LEMES, F. L.; LUZ, J. S.; OLIVEIRA, M. F. **Visões do Cerrado: dinâmicas territoriais, saberes e expressões culturais**. Ed. UEG, Anápolis, 2019. p. 29 a 38.

VIEITES, R. G.; FREITAS, I. A. de. Pavlovsky e Sorre: duas importantes contribuições à geografia médica. **Ateliê Geográfico**. v. 1, n. 2 dez/2007 p.187-201

REALIZAÇÃO



Importância das metodologias ativas para uma aprendizagem significativa

Celma Pereira dos Santos^{1*}, Dr^a Leicy Francisca da Silva (PG)

www.ueg.br

Resumo: A finalidade deste trabalho é apresentar um estudo sobre a teoria da aprendizagem significativa, alguns desafios que os professores enfrentam em abordá-las, também as possibilidades de promover um aprendizado mais efetivo que promova a aquisição de habilidades e de mudanças de atitudes e comportamentos. O objetivo central é aprofundar o conhecimento sobre a doença de Chagas com uma aprendizagem significativa e apontar caminhos metodológicos que facilitem o ensino aprendizagem através de metodologias ativas e em especial o ensino híbrido. Como as metodologias ativas aliadas as tecnologias digitais podem contribuir na educação *online* em tempos de pandemia? Essas metodologias ativas em especial o modelo híbrido de ensino procuram equilibrar a exposição com a dedução invertendo a ordem tradicional e facilitando o ensino online. Além dos estudos, apresenta também o passo a passo da metodologia “Sala de aula invertida” e um modelo de plano de aula com conteúdo “Doença de Chagas” que é o tema desse trabalho.

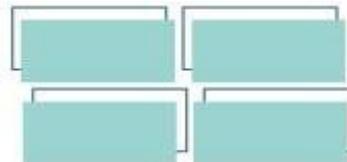
Palavras-chave: Ensino de ciências, doença de Chagas, contextualização, educação, tecnologias digitais

Introdução

Diante dos desafios atuais interpostos à educação em todos os níveis devido a esse período atípico que estamos vivendo por causa da pandemia, é preciso reinventar a educação, analisar as contribuições e também os riscos com mudanças adquiridas com a interação com a tecnologia digital.

Nesse sentido é importante uma educação que ofereça condições de aprendizagem em contextos de incertezas, questionamentos da informação, participação nas redes e compartilhamento de tarefas e para isso é necessário retomar as teorias e possibilidades de desenvolver práticas pedagógicas por meio de metodologias ativas para alcançar uma aprendizagem significativa que facilite a aprendizagem e ajude os alunos a alcançar objetivos que não conseguiriam sem essa motivação, questionamento e orientação.

¹ celma_ps@hotmail.com



A parte inicial do texto apresenta reflexões sobre a aprendizagem significativa demonstrando que a aprendizagem é realmente significativa quando o aprendiz compreende novos conhecimentos, capacidade de resolver problemas e explicar com suas próprias palavras.

Na segunda parte faz uma reflexão sobre a importância das metodologias ativas um que o aluno é protagonista em todas as etapas do processo de aprendizagem e apresenta o modelo de um ensino híbrido o qual está ligado à tecnologia digital.

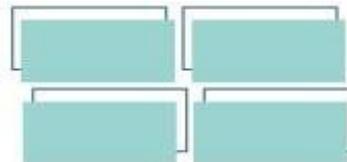
Por fim, apresenta um modelo de ensino híbrido que é “Sala de aula invertida” no qual o aluno estuda previamente, e a aula torna-se um lugar de aprendizagem ativa e significativa. Acompanha também um modelo de plano de aula no qual foi trabalhado o conteúdo “Doença de Chagas” que é o tema desse trabalho que será apresentado.

Material e Métodos

A teoria da aprendizagem significativa, associada à concepção construtivista de ensino, é amplamente divulgada no Brasil. Inicialmente elaborada por Ausubel² (1963) e, mais tarde, desenvolvida pelos autores Ausubel, Novak e Hanesian (1980), foi elaborada para explicar o processo de aprendizagem escolar (ALCÂNTARA, 2017, p.57).

Segundo Gomes *et al.* (2010, p.27), no ensino de ciências, a aprendizagem significativa cria para os professores e alunos a possibilidade de contextualização dos conhecimentos científicos, promovendo um aprendizado mais efetivo, capaz de tornar o indivíduo um sujeito apto a construir sua própria formação.

² David Ausubel graduou-se em Psicologia, tendo se destacado nas áreas de psicologia do desenvolvimento, psicologia educacional, psicopatologia e desenvolvimento do ego (Ausubel, 2006). Trabalhou durante toda a vida, aposentando-se apenas aos 75 anos (em 1994), ainda que se mantivesse produtivo, pensando e escrevendo até a sua morte.



Aprendizagem significativa é aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé da letra, e não-arbitrária significa que a interação não é qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2011,p.13).

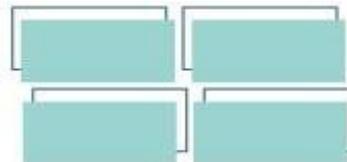
Antes de compreender a aprendizagem significativa é necessário discutir as relações que permeiam o processo de ensino, considerando que neste contexto o professor exerce um papel importante na mediação do conhecimento. É imprescindível conceber a sala de aula não como simples espaço de transição de conhecimento. Dessa forma, exige-se do professor que ele reveja constantemente seu modo de ensinar e de conceber o ensino. Para Kullo (2002), o processo de aprender é compreendido como a busca de informações, aquisição de habilidades e de mudanças de atitudes e comportamentos.

Para Santos (2013), o nosso principal papel como professores, na promoção de uma aprendizagem significativa, é desafiar os conceitos já apreendidos, para que eles se reconstruam mais ampliados e consistentes, tornando-se assim mais inclusivos com relação a novos conceitos. Quanto mais elaborado e enriquecido é um conceito, maior possibilidade ele tem de servir de parâmetro para a construção de novos. Isso significa dizer que quanto mais sabemos, mais temos condições de aprender.

Para conseguirmos transpor os desafios da educação nos momentos atuais, e alcançar uma aprendizagem significativa para os alunos um dos caminhos é o uso de metodologias ativas com apoio das tecnologias digitais.

A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos e conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas com movimentos, tempos e desenhos diferentes, que se integram como mosaicos dinâmicos, com diversas ênfases, cores e sínteses, frutos das interações pessoais, sociais e culturais em que estamos inseridos. (BACICH, L; MORAN,2018, p.2).

As tecnologias digitais tornaram-se importantes aliadas da educação, nesse sentido, as metodologias ativas que surgiram como tendência no século XXI vêm refletir esse deslocamento do enfoque individual para o enfoque social, político e



ideológico como característica central da educação. Portanto, o ensino deve ser dinâmico tanto para o professor quanto para os alunos.

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação o professor (...). Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida (BACICH; MORAN, 2018, p.4).

Pretende-se que as metodologias ativas sirvam como um novo caminho para a construção de novos conhecimentos, favorecendo a aprendizagem, o interesse dos alunos e colaborem com a melhoria do processo ensino-aprendizagem. Um dos exemplos de metodologias ativas é o ensino híbrido que se caracteriza por mesclar dois modos de ensino: o *online*, em que o aluno aproveita o poder da tecnologia para aprender no seu tempo, modo/ou ritmo; e o *offline*, momento na escola em que o aluno estuda em grupo, com o professor ou colegas, valorizando a interação e o aprendizado coletivo e colaborativo.

De acordo com orientação do professor, os estudantes alternam as atividades realizadas de acordo com o horário fixado previamente. As atividades, com ou sem professor, podem envolver discussões em grupo, leituras e atividades escritas, e é indispensável uma atividade *online*. Portanto será apresentado a seguirum modelo de metodologia ativa com a estratégia de ensino híbrido abordando o conteúdo sobre doença de chagas.

Resultados e Discussão

Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem

Os autores do livro “Sala de Aula Invertida”, insatisfeitos com o desempenho dos alunos no modelo tradicional de ensino, resolveram inovar, pois perceberam que o momento em que os alunos mais precisavam deles era quando tinham dificuldades e careciam de ajuda individual. Então resolveram gravar todas as aulas e pedir que os alunos assistissem ao vídeo como dever de casa e assim poderiam usar o tempo

REALIZAÇÃO

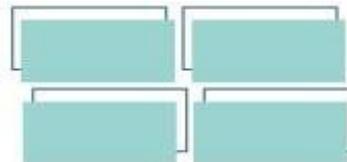
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



em sala de aula para tirar as dúvidas sobre os conceitos que não compreenderam.

Assim nasceu a sala de aula invertida!

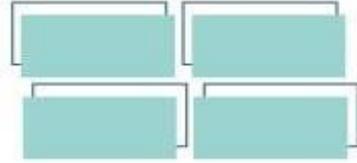
Sobre essa metodologia Bergmam e Sams (2009) afirmam que:

Nitidamente, a aula gira em torno dos alunos, não do professor. Os estudantes têm o compromisso de assistir aos vídeos e fazer perguntas adequadas. O professor está presente unicamente para prover feedback especializado. Também compete aos alunos a realização e apresentação dos trabalhos escolares. Como também se oferece um guia de soluções, os alunos são motivados a aprender, em vez de apenas realizar os trabalhos pela memória, além disso, os alunos devem recorrer ao professor sempre que precisarem de ajuda para compreensão dos conceitos. O papel do professor na sala de aula é o de amparar os alunos, não de transmitir informações (BERGMAM; SAMS, 2009, p.14).

Segundo o relatório *Flipped Classroom Field Guide* (2013) as regras básicas para inverter a sala de aula são:

1. Em sala de aula as atividades devem envolver uma quantidade significativa de questionamentos, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, que leve o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido online.
2. Deve ser feito um *feedback* para os alunos logo ao término das atividades presenciais.
3. As atividades *online* e presenciais serão computadas na avaliação formal dos alunos, isto é, valem nota. Portanto, eles devem ser incentivados a participar dessas atividades.
4. Todo material a ser usado *online* e em sala de aula devem ser bem planejados e estruturados.

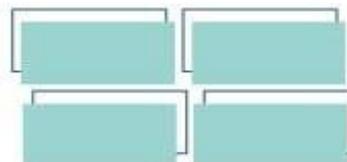
Com esse modelo de aula invertida percebe-se que facilita e até capacita os professores a personalizar o ensino de acordo com as necessidades de cada aluno. É também uma maneira de o professor ter mais acesso aos alunos problemáticos, que não acham tempo de estudar todos dias e que têm necessidades muito distintas de atenção. “A personalização da educação é uma proposta de solução” (BERGMAM; SAMS, 2009, p.06).



Passo-a-passo

- Gravar o conteúdo das aulas em vídeos com duração de 10 a 15 minutos, incluindo apenas um objetivo por vídeo (esse vídeo pode ser de outro professor ou compartilhar *links* de acesso a aulas gravadas);
- Em noites alternadas, os alunos assistem aos vídeos como tarefa de casa e fazem anotações sobre o que aprenderam. Com isso, o professor dispõe de mais tempo tanto para atividades de laboratório quanto para o trabalho de resolução das atividades;
- Começa a aula com alguns minutos de discussão sobre o vídeo que foi visto em casa;
- Incentivar os alunos a desligar *ipods*, telefones e outras distrações enquanto assistem ao vídeo;
- Uma “sugestão é que “pausem” e retrocedam” para que possam anotar pontos importantes da lição;
- Os alunos devem transcrever os pontos importantes, registrar qualquer dúvida que lhes ocorram e resumirem o conteúdo aprendido; essas anotações servirão para ajudar o professor a abordar controvérsias e equívocos comuns e avaliar a eficácia dos vídeos;
- Depois de responder as perguntas e tirar dúvidas passa aos alunos às tarefas do dia a serem executadas em sala de aula. Pode ser experiência em laboratório, atividade de pesquisa, resolução de problemas ou testes;
- Continuam a avaliar os trabalhos, as experiências em laboratórios e os testes da mesma maneira como faziam no modelo tradicional. Porém, o papel do professor em sala de aula muda radicalmente;
- Na época de avaliações, e/ou exames, todos os alunos as realizam ao mesmo tempo e recebem *feedback* oportuno com a finalidade de esclarecer dúvidas e corrigir erros.

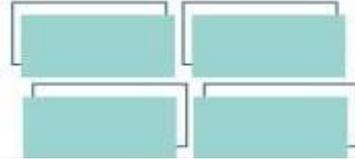
REALIZAÇÃO



Plano de aula: modelo de sala de aula invertida

Nome do professor		Disciplina:	Biologia	
Duração da aula:	02 aulas de 50 minutos	Nº de alunos:		
Objetivo da aula:	Apontar o causador e o transmissor da doença de Chagas; Explicar o ciclo vital do <i>Trypanossoma Cruzi</i> no homem e no barbeiro;			
Conteúdos:	Doença de Chagas: ser vivo causador da doença; animal que transmite o causador da doença para o homem; formas de transmissão.			
O que deve ser feito para personalizar:	Os alunos podem apresentar seus resultados na atividade realizada em casa em sala, e o professor pode aproveitar tais impressões para direcionar a maneira como abordará outros pontos do tema.			
Recursos: <small>(entende-se por recursos tudo aquilo que o professor precisa para desenvolver sua aula).</small>	Em casa <ul style="list-style-type: none"> • Texto • Computador • Acesso à internet • Vídeo: pacientes portadores da doença de Chagas precisam cuidar mais da saúde. Em sala <ul style="list-style-type: none"> • Livros didáticos • Texto sobre o ciclo vital do barbeiro; formas de transmissão da doença de Chagas. 			
Organização dos espaços				
Espaços <small>(Entende-se por espaços qualquer ambiente que possa ser utilizado pelo professor para a realização de uma experiência de aprendizagem).</small>	Atividade	Duração	Papel do aluno	Papel do professor
Em casa	Ver o vídeo sobre doença de Chagas; ler o texto: Doença de Chagas-DNDI - América Latina. Anotar hipóteses, dúvidas ou pontos que tenham despertado interesse.	50 minutos	Investigar sobre a doença de Chagas e registrar suas dúvidas ou impressões.	Viabilizar o acesso à internet para os alunos em casa ou laboratório de informática.
Em sala de aula	Apresentação e discussão sobre os registros sobre doença de Chagas.	50 minutos	Discutir com o professor e colegas sobre o vídeo e o texto pesquisado, o que foi observado, dúvidas anotadas e quais detalhes despertaram curiosidades.	Registrar as impressões e dúvidas dos alunos e utilizar as observações realizadas para discutir o conceito do sujeito histórico- doença de Chagas.
Em sala de aula	Elaboração de cartazes sobre o ciclo biológico do <i>Trypanossoma Cruzi</i> -ou ciclo da doença de Chagas.	50 minutos	Confeccionar cartazes (grupos de cinco alunos) sobre o ciclo biológico do <i>Trypanossoma Cruzi</i> -e/ou ciclo da doença de Chagas; cada grupo fazer a apresentação de seu cartaz.	Disponibilizar recursos didáticos para elaboração dos cartazes e auxiliar os grupos realizando tutoria.

REALIZAÇÃO



Avaliação			
O que pode ser feito para observar se os objetivos da aula foram cumpridos?	Recolher o material produzido pelos alunos, verificando as frases e imagens se são coerentes com o tema, e se demonstram percepção do conceito do sujeito histórico.	Como foi sua avaliação da aula? (aspectos positivos e negativos).	
Recursos personalizados pós-avaliação (opcional)	A partir dos dados coletados sobre o aprendizado do aluno nesta aula, será possível personalizar melhor a seguinte. Os cartazes podem ser utilizados para verificar se os alunos entenderam o conceito da doença de Chagas ou se será preciso aprofundar as características do tema estudado para desenvolver mais tal conceito.		

Considerações Finais

A importância desse trabalho está na reflexão sobre a teoria de Ausubel e a contribuição das metodologias ativas para melhorar a interação e aprendizagem. Vale ressaltar que existe uma variedade de estratégias de ensino e cabe ao professor, pesquisar, e escolher a que mais adequa ao conteúdo e aos objetivos propostos. Nesse tempo de pandemia as estratégias de ensino híbrido são fáceis de ser adaptadas para o ensino apenas online.

Porém é importante o professor voltar às teorias metodológicas, conhecer novas estratégias de ensino, novos recursos didáticos para que consiga desempenhar bem seu papel de mediador.

Enfim é muito importante para o ensino aprender mais sobre aprendizagem significativa e metodologias ativas. Quanto ao modelo de plano de aula, “Doença de Chagas” foi escolhida como conteúdo por ser o tema do trabalho, porém pode adaptá-lo a qualquer outro conteúdo.

Referências

ALCÂNTRA, M. S. de (org). **MÓDULO III: processo de manutenção da vida**- Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

REALIZAÇÃO

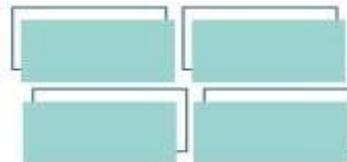
PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



BACICH, L; NETO, A. T; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido:** Personalização eTecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BERGMAM, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida:** uma metodologia ativa de aprendizagem. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

GOMES, A.P. *et al.* Ensino de ciências Dialogando com David Ausubel. **Revista Ciências & Ideias** N.1, Volume 1-Outubro/março 2009-2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/saude.pdf>.

Guia de campo da sala de aula invertida.

<https://docs.google.com/document/d/1arP1QAKSyVcxKYXgTJWCrJf02NdephTVGQltsw-S1fQ/pub#id.a8f43zfmw8cs> (2013).

KULLOK, M. G. B. **Relação Professor Aluno** – Contribuições à Prática Pedagógica. Maceió: Edufal, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa:** a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem significativa:** modalidades de aprendizagem e o papel do professor. 5.ed. Porto Alegre: Mediação, 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**