



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO BACHAREL EM BIOMEDICINA

INAÊ NASCIMENTO LIMA

**EFEITO DO USO DE CIGARRO ELETRÔNICO E CIGARRO TRADICIONAL
SOBRE PARÂMETROS HEMORREOLÓGICOS**

Barra do Garças – MT

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO BACHAREL EM BIOMEDICINA

INAÊ NASCIMENTO LIMA

**EFEITO DO USO DE CIGARRO ELETRÔNICO E CIGARRO TRADICIONAL
SOBRE PARÂMETROS HEMORREOLÓGICOS**

Monografia apresentada à banca examinadora do curso de Biomedicina do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Campus Universitário do Araguaia – UFMT, como requisito parcial, para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina, sob orientação da professora Dra. Adenilda Cristina Honório França.

Barra do Garças – MT

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

L732e Lima, Inaê Nascimento Lima.
EFEITO DO USO DE CIGARRO ELETRÔNICO E CIGARRO TRADICIONAL SOBRE
PARÂMETROS HEMORREOLÓGICOS [recurso eletrônico] / Inaê Nascimento Lima Lima. -
- Dados eletrônicos (1 arquivo : 52 f., pdf). -- 2024.

Orientador: Adenilda Cristina Honório França. França.
TCC (graduação em Biomedicina) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de
Ciências Biológicas e da Saúde, Barra do Garças, 2024.
Modo de acesso: World Wide Web: <https://bdm.ufmt.br>.
Inclui bibliografia.

I. Cigarro, Plasma, Reologia, Tabaco. I. França, Adenilda Cristina Honório França.,
orientador. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

FOLHA DE APROVAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE BIOMEDICINA
ATA DE DEFESA PÚBLICA
ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DO
TRABALHO DO CURSO DE BIOMEDICINA

Aos 20 dias do mês de março do ano de 2024, às 14 horas, **na sala 132**, do *Campus* Universitário do Araguaia - UFMT na cidade de Barra do Garças, foi realizada a sessão pública de apresentação e defesa do Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) **Inaê Nascimento Lima**. A banca foi composta pelos seguintes membros: Prof.(a) Dr. Eduardo Luzia França (substituindo a orientadora Profa. Dra. Adenilda Cristina Honorio França, devido licença médica), Prof (a). Dra Danny Laura Gomes Fagundes Triches e Prof (a). Dr. Aron Carlos de Melo Cotrim sob a presidência do (a) primeiro (a). O trabalho de curso tem como título "Efeito do uso de cigarro eletrônico e cigarro tradicional sobre parâmetros hemorreológicos. Após explanação no prazo regulamentar o(a) aluno(a) foi interrogado(a) pelos componentes da banca. Terminada essa etapa, os membros, de forma confidencial avaliaram o(a) aluno(a) e conferiram ao mesmo(a) o resultado **Aprovada com nota 10,0 (dez)**, proclamado pelo presidente da sessão. Dados por encerrados os trabalhos, lavrou-se a presente Ata, que será assinada pela banca e pelo(a) aluno(a). Havendo requisitos a serem observados, os mesmo seguem registrados em folha anexa.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. **PROF. DR. EDUARDO LUZÍA FRANÇA (ORIENTADOR)**
2. **PROFA. DRA. DANNY LAURA GOMES FAGUNDES TRICHES (MEMBRO)**
3. **DR. ARON CARLOS DE MELO COTRIM (MEMBRO)**

Recomendações da Banca: nenhuma

Clência do (a) Discente é realizada eletronicamente através do SEI.

BARRA DO GARÇAS, 20 DE MARÇO DE 2024.



Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO LUZIA FRANCA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 26/03/2024, às 08:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Aron Carlos de Melo Cotrim, Usuário Externo**, em 26/03/2024, às 15:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **DANNY LAURA GOMES FAGUNDES, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 02/04/2024, às 13:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **INAE NASCIMENTO LIMA, Usuário Externo**, em 03/04/2024, às 09:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6729877** e o código CRC **4C5493E7**.

Referência: Processo nº 23108.088698/2023-89

SEI nº 6729877

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos as pessoas que de alguma forma esteve presente na minha vida desde o início desse sonho e que acreditaram em mim, Em especial aos meus pais, Simone e Wilson que nunca mediram esforço e sempre almejaram junto comigo essa realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me conduzido até essa reta final da graduação, sempre me dando forças para vencer cada etapa e me conduzindo da melhor forma. Adicionalmente, não poderia deixar de agradecer à Universidade Federal do Mato Grosso, ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde e a todo o corpo docente do curso de Biomedicina do campus do Araguaia. Os professores foram essenciais, não apenas compartilhando todo o seu conhecimento, mas também inspirando-me, contribuindo assim para o meu crescimento profissional e ético.

Aos meus pais que nunca mediram esforço para caminhar junto comigo, são duas pessoas responsáveis pela minha formação como pessoa e cidadã. Destaco a minha mãe em especial, que tenho como exemplo, uma mulher guerreira, batalhadora, que sempre me apoiou em todas as decisões. Uma pessoa cheia de alegria, que deixa seu amor e carinho por onde passa. Agradeço por tudo, mãezinha. E aos meus irmãos Waldeseeniller e Kauê, pelo apoio, compreensão, carinho e confiança, que sempre estiveram comigo. Aos meus filhotes gatos Pandora, Leo, e Lila que me deram suporte emocional em todos os momentos.

Meus amigos de infância, Luan e minha comadre Samila, são duas pessoas incríveis com quem compartilhei momentos preciosos. Em uma roda de tereré, eles ouviram minhas lamentações e compartilhou comigo conquistas, tristezas, concelhos e risadas. Além disso, minha afilhada Maria Rita, uma criança abençoada, chegou para dar mais alegria às nossas vidas.

Aos amigos que fiz ao longo desses anos de faculdade, Evelly, uma menina de coração puro. Mesmo sem nem nos conhecermos pessoalmente, aceitou embarcar comigo durante um ano em uma casa onde o estilo de vida, a criação e experiências eram completamente opostas. De alguma forma, conseguimos fazer dar certo e tiramos grandes risadas desses momentos vividos. Sempre levarei você no meu coração, que junto de outra colega de quarto Andreina, compartilhamos grandes momentos, uma menina com coração gigante.

Minhas grandes amigas Vália e Gabrielly, que me acolheram quando eu caí de paraquedas em uma turma de amigos já formado. Elas sempre me fizeram sentir presente em todos os momentos. Compartilhamos dias incríveis, onde as risadas eram constantes, mas também enfrentamos juntas os choros da vida adulta. São duas mulheres admiráveis que vou sempre ter um carinho enorme, e que vou levar no meu coração.

João e Gustavo são duas pessoas completamente diferentes, mas que de alguma forma preenchiavam cada momento do meu dia. João com suas intrigas e brigas, como dizia ele: “essa é minha forma de demonstra amor”, foi meu companheiro de estágio, onde dividimos grandes risadas e conhecimentos, ele é um rapaz cativante que leva sua alegria por onde passa, e tem um futuro brilhante pela frente. Quanto a Gustavo, é uma pessoa de coração enorme, que transborda amor por onde passa, mas que é um pouco cabeça dura e bate o pé quando é questionado sobre sua verdade.

Ester e Isabelle, mulheres de grande coração, com quem compartilhei momentos especiais. Aos poucos, desenvolvi um grande carinho por vocês, mas é claro que eu não poderia deixar de mencionar as trocas de farpas que tivemos em alguns momentos.

Além disso, ao grupo “mesmo barco”, onde fui agraciada com pessoas formidáveis. Em vários momentos da graduação, vocês me ajudaram sem pedir nada me troca. Compartilhamos festa, jogos de vôlei e momentos descontraídos.

Ao Laboratório Materno-Infantil Cronoimunomodulação, sou imensamente grata por sediar minha pesquisa. Fui acolhida como parte da família e vivi experiências que foram fundamentais para minha formação acadêmica e no desenvolvimento da pesquisa. Expresso minha sincera gratidão ao professor Dr. Eduardo, professora Dra. Danny Laura, professora Dra. Patrícia, Kênia, Dr. Aron, Gabriela, Victor Lucas, Ana Verzoto, aos mestrandos Olívia, Cris, e a todos do laboratório, assim como à minha orientadora, professora Dra. Adenilda.

Também expresso meu profundo agradecimento aos incríveis profissionais do laboratório Municipal Dr. Arnulfo da Cunha Coutinho pelos longos dias de ensinamentos. Agradeço a Camila, Andressa, Mariana, Luciana, Neto, Waldir, Luzia, dona Lucinha, por todo o apoio e aprendizado proporcionados durante minha jornada de estágio.

EPÍGRAFE

*“A vida inflige os mesmo contratempos e tragédias nos otimista e nos pessimistas,
mas os primeiros resistem melhor”.*

Martin Seligman, psicólogo
estadunidense

RESUMO

O tabaco representa uma das maiores ameaças à saúde pública global já registrada, levando a um alarmante número de mais de 8 milhões de mortes anuais. O ato de fumar é intrinsecamente complexo, envolvendo aspectos psicológicas, neurobiológicas e sociais, que condicionam padrões de comportamento viciantes, tornando sua interrupção difícil e se sobrepondo aos impactos na saúde dos indivíduos. No uso do cigarro convencional, é fundamental compreender que o hábito está ligado à queima do tabaco. Essa combustão não apenas resulta na liberação de nicotina, mas também provoca a emissão de uma mistura de gases, vapores, partículas líquidas e micropartículas na fumaça. Os cigarros eletrônicos foram introduzidos no mercado como opção para diminuir os riscos e prejuízos associados aos cigarros tradicionais, foi desenvolvido com a ideia de que garantiria ser mais seguro pela incorporação de sabores e pela diminuição da presença de elementos nocivos na combustão, o que é equivocado em razão da geração de outros compostos tóxicos somados à associação com álcool e outras drogas. Esses dispositivos têm como objetivo combater o vício da nicotina, permitindo uma redução gradual da concentração dessa substância até sua completa eliminação. A Reologia, é definida como o estudo do “comportamento do fluxo e da deformação dos materiais”, desempenha um papel fundamental na compreensão do mecanismo de fluxo do sangue e das células circulantes. Esse conhecimento leva à Hemorreologia, que é a ciência que investiga a deformação, o fluxo e a composição do sangue. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os parâmetros hemorreológicos em usuários de cigarro tradicional e eletrônico. Foram realizadas análises reológicas em 18 amostras de plasma, avaliando a viscosidade e taxa de cisalhamento. Quando comparado o grupo controle (não fumantes), o grupo de usuários de cigarro tradicional apresentou diminuição da viscosidade e aumento da taxa de cisalhamento. Não foram observadas alterações significativas quando comparado ao grupo de usuários de cigarro eletrônico, o que pode estar relacionado com o tempo de uso ou por serem uma população jovem. No entanto são necessários estudos adicionais para avaliar os fatores que possam ter interferido nos resultados dos parâmetros hemoreológicos.

Palavras-chave: Cigarro, Plasma, Reologia, Tabaco

ABSTRACT

Tobacco represents one of the greatest threats to global public health on record, leading to an alarming number of more than 8 million deaths annually. The act of smoking is intrinsically complex, involving psychological, neurobiological and social aspects, which condition addictive patterns of behavior, making it difficult to stop and overlapping with impacts on individuals' health. When using conventional cigarettes, it is essential to understand that the habit is linked to the burning of tobacco. This combustion not only results in the release of nicotine, but also causes the emission of a mixture of gases, vapors, liquid particles and microparticles in the smoke. Electronic cigarettes were introduced on the market as an option to reduce the risks and losses associated with traditional cigarettes. It was developed with the idea that it would be safer by incorporating flavors and reducing the presence of harmful elements in combustion, which is wrong. due to the generation of other toxic compounds added to the association with alcohol and other drugs. These devices aim to combat nicotine addiction, allowing a gradual reduction in the concentration of this substance until its complete elimination. Rheology, defined as the study of the “flow and deformation behavior of materials”, plays a fundamental role in understanding the flow mechanism of blood and circulating cells. This knowledge leads to Hemorheology, which is the science that investigates the deformation, flow and composition of blood. Thus, the objective of this study was to evaluate hemorheological parameters in traditional and electronic cigarette users. Rheological analyzes were carried out on 18 plasma samples, evaluating viscosity and shear rate. When compared to the control group (non-smokers), the group of traditional cigarette users showed a decrease in viscosity and an increase in the shear rate. No significant changes were observed when compared to the group of electronic cigarette users, which may be related to the time of use or because they are a young population. However, additional studies are needed to evaluate the factors that may have interfered with the results of the hemorheological parameters.

Keywords: Cigarette, Plasma, Rheology, Tobacco

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática do sangue e seus constituintes.....	18
Figura 2: Curvas de fluxo de fluidos newtonianos e não newtonianos com características independentes do tempo de cisalhamento.....	20
Figura 3: Curvas de fluxo de fluidos newtonianos e não newtonianos com características dependentes do tempo de cisalhamento.....	21
Figura 4: Reômetro rotacional, tipo cone placa, modelo MCR 102 da Anton Paar®	24
Figura 5: Representação esquemática da geometria cone placa utilizado no estudo	25
Figura 6: Gráfico de viscosidade: Movimento da curva para cada amostra. Grupo controle (GC); Cigarro eletrônico (CE); Cigarro tradicional (CT).	27
Figura 7: Comparação da altura entre as pontas da curva. Grupo controle (GC); Cigarro eletrônico (CE); Cigarro tradicional (CT). *Valor de p referente ao comparativo entre o grupo controle (não fumantes) e usuários de Cigarro Tradicional.	28
Figura 8: Curva de fluxo, Grupo controle (GC); Cigarro eletrônico (CE); Cigarro tradicional (CT).....	28

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Características gerais da população estudada.....	26
Tabela 2: Valores de referência das taxas de cisalhamento e viscosidade dos grupos de cigarro tradicional e eletrônico	29

LISTA DE ABREVIATURAS

CE: Cigarro Eletrônico

CC: Cigarro Convencional

CQCT: Convenção-Quadro para o Controlo do Tabaco

OMS: Organização Mundial de Saúde

RDC: Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa

DEF: Dispositivos Eletrônicos para Fumar

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

UCT: Unidade Coletora e de Transfusão

DP: Desvio Padrão

IMC: Índice de Massa Corpórea

EDTA: Ácido etileno-diamino-tetracético

TCLE: Termo de consentimento Livre e Esclarecido

UTI: Unidade de terapia intensiva

SNC: sistema nervoso central

DM2: diabetes mellitus tipo 2

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	16
2.	OBJETIVOS.....	22
	2.1. Objetivo Geral	22
	2.2. Objetivos específicos	22
3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
	3.1. Amostras e caracterização da população de estudo	23
	3.2. Preparação das amostras	23
	3.3. Análise das amostras.....	23
	3.4. Aspectos éticos	23
	3.5. Reologia	24
	3.6. Obtenção dos dados	25
	3.6.1. Viscosidade	25
	3.6.2. Curva de fluxo.....	25
	3.7. Análise estatística	25
4.	RESULTADOS.....	26
5.	DISCUSSÃO.....	30
6.	CONCLUSÃO.....	32
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
8.	ANEXOS	37
	8.1. Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)-Campus do Araguaia.	37
	8.2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – (TCLE), conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).....	47
	8.3. Relatório de Software anti-plágio.....	50

1. INTRODUÇÃO

A epidemia de tabaco representa uma das maiores ameaças à saúde pública global já enfrentou, resultando em um alarmante número de mais de 8 milhões de mortes anuais, sendo 6,8 milhões dessas mortes decorrentes diretamente do uso de tabaco, enquanto 1,2 milhões de mortes são resultado ao fumo passivo, afetando não-fumantes expostos ao cigarro (OPAS, 2019).

O ato de fumar é intrinsecamente complexo, envolvendo aspectos psicológicos, neurobiológicos e sociais, que condiciona padrões de comportamento viciantes, dificultando sua interrupção e se sobrepondo aos impactos na saúde dos indivíduos. Associado à isso, a disseminação da cultura do tabagismo ao longo dos séculos estimulado pelo cinema e pelas indústrias da propaganda, desempenhou um papel significativo na transformação do uso do cigarro em uma epidemia global, resultando um século depois, em mais de um bilhão de fumantes no mundo, com impactos em diversos setores da vida dos indivíduos, incluindo problemas nos ambientes de trabalho e pessoais, criando desafios adicionais para a sociedade (Martins, 2019; Vendrametto *et al.*, 2007).

No contexto do uso do cigarro tradicional, é crucial compreender que hábito está ligado a queima do tabaco. Essa queima não apenas resulta na liberação de nicotina, mas também propicia a emissão de uma mistura de gases, vapores, partículas líquidas e micropartículas na fumaça. Esses subprodutos da combustão induzem respostas biológicas adversas desencadeando o desenvolvimento de doenças crônicas, como câncer de pulmão, doenças cardíacas e doenças pulmonares obstrutivas crônicas, estando esses sintomas respiratórios presentes em indivíduos com graus variados de dependências (Doll; Hill, 1950; Manzano *et al.*, 2009).

No ano de 2003, foram introduzidos os dispositivos eletrônicos de liberação de nicotina, popularmente conhecidos como cigarros eletrônicos (CE (Barradas *et al.*, 2021). Foi desenvolvido a ideia, pois garantiam ser mais seguro pela incorporação de sabores e pela diminuição da presença de elementos nocivos na combustão, o que é equivocadamente em razão da geração de outros compostos tóxicos somados à associação com álcool e outras drogas. (Pepper J. K., 2014). Por adotarem um sistema baseado na vaporização do tabaco, em contraste com a queima tradicional e por controlarem as quantidades de nicotina e outras substâncias (Hiemstra; Bals, 2016). Estudos conduzidos em 2019 revelaram que cerca de 4 milhões de jovens usam esses dispositivos nos Estados Unidos, enquanto no Brasil cerca de 1 milhão de pessoas fazem uso deste dispositivo, sendo à maioria deles jovens de até 24 anos de idade (SOUZA *et al.*, 2023). Por outro lado, o consumo de cigarros tradicionais é mais prevalente na

população entre 25 a 34 anos, geralmente apresentando um nível educacional mais baixo. Em contraste, aqueles que optam por cigarros eletrônicos tendem a possuir um nível de escolaridade superior (MENEZES *et al.*, 2023).

Os dispositivos de vaporização são compostos por uma bateria, um aquecedor ou cartucho e um líquido que pode conter nicotina, aroma e outros compostos. Quando o usuário inala, a bateria aquece o líquido transformando-o em vapor, que é então inalado pelo usuário, imitando a experiência de fumar um cigarro tradicional. Estima-se que a temperatura de vaporização do elemento de aquecimento possa chegar a 350°C. Essa temperatura extremamente elevada tem o potencial de desencadear processos químicos e transformações físicas nos compostos líquidos, originando outras substâncias potencialmente prejudiciais (Rocha *et. al* 2023).

Ao longo dos últimos 30 anos o governo brasileiro implementou diversas políticas com o objetivo de reduzir o consumo de tabaco na população. Nesse período, foram estabelecidos marcos significativos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) tem liderado os esforços para conscientizar o público global sobre os riscos do tabagismo, sendo isso fundamental para as diretrizes da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco (CQCT) (OMS,2019), e a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a qual cabe regulamentar, fiscalizar e controlar os produtos derivados do tabaco (OPAS, 2021).

A criação da CQCT reflete o comprometimento do governo em abordar de maneira abrangente a questão do tabagismo, por meio da implementação de diretrizes e ações coordenadas. Simultaneamente, a ANVISA desempenha um papel fundamental ao atuar como uma entidade reguladora, garantindo que os produtos derivados do tabaco estejam sujeitos a padrões e normas rigorosos, contribuindo assim para a proteção da saúde pública. Adicionalmente, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA - RDC 46/2009 4, Dispositivos Eletrônicos para Fumar (DEF) são proibidos no Brasil. Esta norma proíbe a importação, comercialização e a propaganda dos DEF no país, buscando controlar e restringir sua presença no mercado nacional (OMS, 2019).

“Art. 1º Fica proibida a comercialização, a importação e a propaganda de quaisquer dispositivos eletrônicos para fumar, conhecidos como cigarros eletrônicos, e-cigarettes, e-ciggy, ecigar, entre outros, especialmente os que aleguem substituição de cigarro, cigarrilha, charuto, cachimbo e similares no hábito de fumar ou objetivem alternativa no tratamento do tabagismo.” (BRASIL, 2009)

1.1 Sangue

O sangue é o fluido mais importante do corpo humano devido ao seu envolvimento em inúmeras funções essenciais para a homeostasia do organismo. É objeto de análise por meio de métodos laboratoriais que fornecem dados relevantes para o diagnóstico de diversas patologias (Pinho, 2011). No contexto sanguíneo, o sangue se destaca como uma suspensão complexa, com uma fase aquosa contínua (plasma) composta por sais, açúcares, proteínas e uma fase discreta formada por eritrócitos que constituem a vasta maioria dos particulados, além de leucócitos e plaquetas. Enquanto o plasma se comporta como um fluido Newtoniano, exibindo uma viscosidade entre 1,16 e 1,35 a 37°C, o sangue apresenta um comportamento não newtoniano, devido à presença dos glóbulos vermelhos (Pereira, 2009), conforme ilustrado na abaixo (Fig. 1).

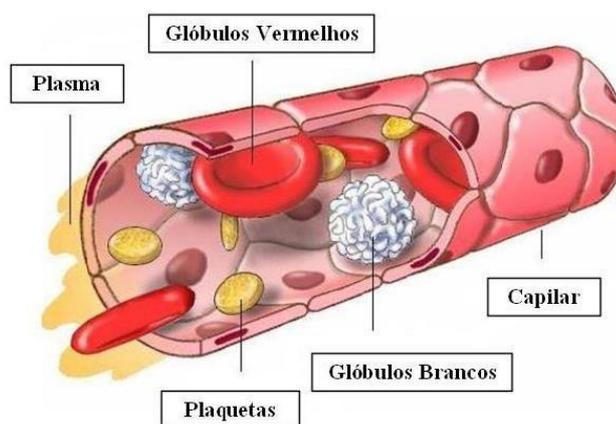


Figura 1: Representação esquemática do sangue e seus constituintes.

Fonte: Pereira, 2009

O plasma, definido como parte líquida do sangue, apresenta-se como um fluido amarelo pálido, composto por aproximadamente 91% de água e 9% de outras substâncias, tais como proteínas, íons, substâncias nutritivas, gases e produtos de degradação. Destaca-se por se uma substância coloidal, caracterizada como um líquido que contém substâncias em suspensão, sendo a maioria dessas substâncias proteínas plasmáticas produzidas pelo fígado ou pelas células sanguíneas, exceto as hormonas proteicas (Seeley, *et al.*, 2011).

1.2 Reologia

A Reologia, expressão empregada para caracterizar o “comportamento do fluxo e da deformação dos materiais”, desempenha um papel crucial na compreensão do mecanismo de fluxo do sangue e das células circulantes (Cowan, *et al.*, 2012). Esse entendimento resulta na Hemorreologia, a qual é a ciência que estuda a deformação, o fluxo e a constituição do sangue

(Pereira, 2009). Esse campo abrange estudos sobre as propriedades macroscópicas do sangue por meio de ensaios reométricos (Galdi, *et al.*, 2008).

Os fluidos em geral são classificados em função do seu comportamento reológico que inclui a determinação e a análise da relação entre a taxa e a tensão de corte para uma condição específica de temperatura e pressão. Em termos gerais, os fluidos podem ser classificados reologicamente quanto à relação entre a tensão de cisalhamento (τ) e a taxa de deformação de corte ($\dot{\gamma}$), sendo categorizados como Newtonianos e não-Newtonianos (Pereira, 2009; Steffe, 1996).

Os fluidos Newtonianos apresentam a mesma viscosidade em qualquer velocidade de escoamento e nestes somente ocorrem efeitos de atrito mecânico (Lima *et al.*, 2010). Assim, os fluidos mais comuns, como a água, o ar, o plasma e a gasolina, são fluidos Newtonianos em condições normais. Eles apresentam um comportamento viscoso ideal onde a variação da tensão de corte versus gradiente de velocidade é linear (Izidoro, 2007).

Os fluidos não-Newtonianos são aqueles cuja viscosidade varia de acordo com o grau de deformação aplicado, assim como com a sua duração, isto significa que ela é dependente do tempo. Dessa forma, como consequência, os fluidos não-Newtonianos não têm uma viscosidade constante. Dois exemplos de fluidos não-Newtonianos são o iogurte e o sangue (Izidoro, 2007; Pinho, 2011).

O comportamento observado para cada tipo de fluido pode, muitas vezes, indicar mudanças estruturais, dependentes ou não do tempo de cisalhamento. Na Fig. 2 é possível observar exemplos de fluidos independentes. O fluido do tipo Pseudoplástico apresenta uma redução da viscosidade com o aumento da taxa de cisalhamento. Isso acontece devido ao alongamento de macromoléculas (no caso de polímeros fundidos ou em solução), à distorção de gotículas (no caso de emulsões) ou, no caso de suspensões e dispersões, devido ao alinhamento das partículas ou a desintegração de agregados (Nascimento, 2008).

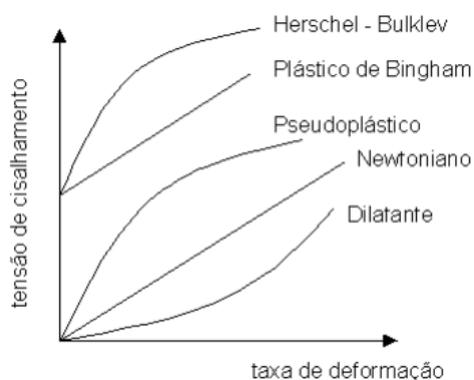


Figura 2: Curvas de fluxo de fluidos newtonianos e não newtonianos com características independentes do tempo de cisalhamento.

Fonte: Página de análise de reologia

Disponível em: http://www.setor1.com.br/analises/reologia/curva_inde.htm

Outro tipo de fluido é o dilatante, ele é pouco comum e apresenta um fenômeno, no qual a viscosidade aumenta com a taxa de cisalhamento. Este caso pode ocorrer em misturas de partículas em contato íntimo com uma quantidade de líquido suficiente para preencher os espaços entre as partículas. Em baixas velocidades de escoamento, a fricção interna na mistura é reduzida, com o líquido atuando como lubrificante entre as partículas em movimento. À medida que as velocidades de escoamento aumentam, as partículas se separam e o líquido passa a preencher o espaço entre elas, aumentando, conseqüentemente, a fricção interna, ou seja, a viscosidade. Um exemplo disso é a mistura de água e areia (Nascimento, 2008).

O fluido do tipo plásticos de Bingham são caracterizados por uma relação linear entre a tensão de cisalhamento e a taxa de deformação, após alcançar uma tensão de cisalhamento inicial. Exemplos incluem fluidos de perfuração de poços de petróleo, algumas suspensões de sólidos granulares (Nascimento, 2008). O último fluido demonstrado na Fig. 1 é o Herschel-Bulkley também chamado de Bingham generalizado, ele requer uma tensão inicial para começar o seu escoamento. No entanto, ao contrário do Bingham clássico, a relação entre a tensão de cisalhamento e a taxa de deformação não é linear. Essa relação é determinada pelo expoente adimensional, característico para cada fluido (Nascimento, 2008).

Os fluidos que são dependentes do tempo de cisalhamento (Fig. 3) apresentam características diferenciadas e são denominadas de Tixotrópicos e Reopéticos. O tixotrópicos é uma categoria de fluidos que apresenta uma redução em sua viscosidade conforme a tensão de cisalhamento é aplicada ao longo do tempo, retornando ao estado mais viscoso quando a aplicação é interrompida. Exemplos incluem o plasma, suspensões concentradas, emulsões,

soluções proteicas, petróleo cru, tintas e ketchup (Nascimento, 2008). Já os Reopéticos apresentam um comportamento oposto ao dos tixotrópicos. Nesse caso, a viscosidade desses fluidos tende a aumentar à medida que a tensão é aplicada ao longo do tempo, voltando ao seu estado inicial de viscosidade quando a força é cessada. Um exemplo típico é a argila bentonita (Nascimento,2008).

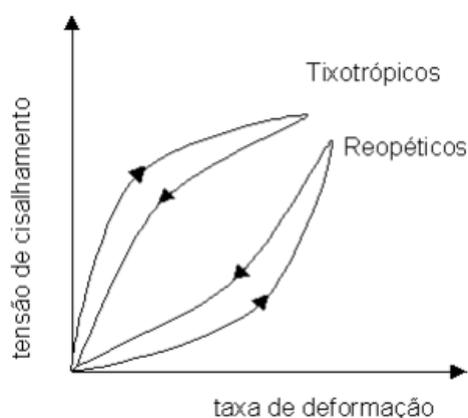


Figura 3: Curvas de fluxo de fluidos newtonianos e não newtonianos com características dependentes do tempo de cisalhamento

Fonte: Página de análise de reologia

Disponível em: http://www.setor1.com.br/analises/reologia/curva_inde.htm

O plasma, definido como parte líquida do sangue, apresenta-se como um fluido amarelo pálido, composto por aproximadamente 91% de água e 9% de outras substâncias, tais como proteínas, íons, substâncias nutritivas, gases e produtos de degradação. Destaca-se por se uma substância coloidal, caracterizada como um líquido que contém substâncias em suspensão, sendo a maioria dessas substâncias proteínas plasmáticas produzidas pelo fígado ou pelas células sanguíneas, exceto as hormonas proteicas (Seeley, *et al.*, 2011).

Embora haja vários estudos sobre hemorreologia na literatura e os malefícios do uso do cigarro, ainda existem poucos que investigam sobre esses parâmetros, e os efeitos do cigarro tradicional e eletrônico. Diante disso, com o intuito de aprofundar a compreensão dos mecanismos envolvidos, o objetivo desse estudo é avaliar os parâmetros hemoreológicos de usuários de cigarro eletrônico e cigarro tradicional. A análise se concentrará na obtenção de dados relacionados à viscosidade (Pa.s) e fluxo.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar parâmetros hemoreológicos de usuários de cigarro eletrônico e cigarro tradicional.

Objetivos específicos

Avaliar a curva de fluxo de sangue de usuários de cigarro eletrônico e cigarro tradicional;

Avaliar a viscosidade do sangue de usuários de cigarro eletrônico e cigarro tradicional.

Avaliar as características gerais da população estudada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostras e caracterização da população de estudo

No presente estudo, foram utilizadas amostras de indivíduos usuários de cigarro eletrônico e cigarro tradicional que previamente assinaram o Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As amostras de sangue foram coletadas na Unidade Coletora e de Transfusão (UCT) do Município de Barra do Garças-MT durante o segundo semestre de 2023. Também foram coletadas amostras de sangue de indivíduos que não fazem uso de tabaco. As amostras de plasma foram provenientes de indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos, considerados saudáveis, sem histórico de uso contínuo de medicamentos ou doenças crônicas (Diabetes, Hipertensão arterial, problema cardíaco, doenças pulmonares ou de origem imunológica), e que não apresentaram febre no momento da coleta de sangue. Os indivíduos foram divididos em três grupos: Grupo 1 (Controle - não fumantes), Grupo 2 (Indivíduos fumantes de cigarro eletrônico, com no mínimo 1 ano de uso) e Grupo 3 (Indivíduos fumantes de cigarro convencional, com grau de dependência de nicotina elevado ou muito elevado).

3.2. Preparação das amostras

O Sangue coletado foi de aproximadamente 5 ml, em tubos contendo EDTA (Marca Top Glass). Em seguida, os tubos de sangue foram submetidos à centrifugação por 15 minutos a 160 G, a fim de separar os componentes do sangue. Após a centrifugação, o plasma resultante é transferido para um tubo *ependorf*, que é posteriormente armazenado em freezer -80 °C.

3.3. Análise das amostras

Para análise das amostras, procedeu-se ao descongelamento em temperatura ambiente. Esse processo foi realizado para possibilitar o manuseio do material no equipamento de reologia. Em seguida, foram homogeneizados em um agitador vórtex. Posteriormente, 700 µl foram pipetados e adicionado na base do reômetro para análise do plasma. Os dados foram obtidos através do software Reoplus.

3.4. Aspectos éticos

As coletas respeitaram os protocolos técnicos dos serviços envolvidos. Os participantes foram previamente informados e o material somente foi coletado ou utilizado sob expresso consentimento em formulário específico (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE), conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres

Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)-Campus do Araguaia, sob o número de parecer CAAE: 71264923.1.0000.5587.

3.5. Reologia

A Reologia tem por base uma análise reológica que inclui a Reometria de corte e a Reometria extensional, ou eletroreológica, que serve para selecionar fluidos eletroreológicos (Pereira, 2015). Os reômetros de corte são equipamentos que permitem medir determinadas funções materiais: viscosidade de corte, primeira e segunda diferenças de tensões normais e consequentemente, os módulos viscoelásticos de perda e armazenamento de energia, entre outras (Alves, 2009). Na fig. 4 abaixo tem-se uma representação do reômetro rotacionais utilizado nesse estudo, Cone placa.



Figura 4: Reômetro rotacional, tipo cone placa, modelo MCR 102 da Anton Paar®
Fonte: Imagem do autor

Os reômetros rotacionais podem ser classificados em dois tipos distintos: de tensão controlada, e deformação controlada. No primeiro, a tensão é controlada pelo próprio reômetro, a deformação e a tensão são monitorizadas. Já na deformação controlada, existe a aplicação de uma deformação e a tensão resultante é acompanhada. Dessa forma, as medidas das propriedades reológicas em um reômetro rotacional originam-se a partir de um fluxo de corte, a qual imposto pela rotação (em fluxo permanente) ou pela oscilação de uma geometria. As geometrias empregadas nesse tipo de reômetro incluem prato-prato, cone-prato e cilindros concêntricos (Alves, 2009).



Figura 5: Representação esquemática da geometria cone placa utilizado no estudo

Fonte: Imagem do autor

3.6. Obtenção dos dados

3.6.1. Viscosidade

Os resultados gráficos obtido através do software Reoplus revelam, em um primeiro momento, informações cruciais sobre a viscosidade (Pa.s). Nele encontram-se dados precisos referentes à taxa de cisalhamento, variando de 0 à 4.000s na horizontal, representado pelo eixo Y , enquanto em relação à viscosidade, os valores variam de 0 à 0.02 Pa.s na vertical, representados pelo eixo n . Esses dados proporcionam uma compreensão abrangente da relação entre a taxa de cisalhamento e viscosidade, evidenciando padrões que podem ser crucialmente analisados para melhor compreensão do comportamento do material, avalia-se a variação da curva no eixo da taxa de cisalhamento/deformação, comparando as alturas das pontas das curvas.

3.6.2. Curva de fluxo

Na curva de fluxo existe dois eixos: Shear Rate (taxa de cisalhamento ou deformação) que indica o quanto o material alterou para suportar o cisalhamento dado de 0 a 4.000s e a tensão de cisalhamento variando de 0 a 5 Pa. A partir disto, é possível observar a capacidade do material de se reestruturar novamente ou de se manter na deformação.

3.7. Análise estatística

Os dados obtidos foram expressos por média \pm desvio padrão. Para comparação dos valores analisados entre a viscosidade e a curva de fluxo foi empregado o Análise de Variância

(ANOVA), seguido do teste de Comparações Múltiplas de Tukey. O limite de significância estatístico considerado foi de 5% ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS

No total, foram utilizadas 18 amostras de plasma, sendo que cada grupo foi composto por seis indivíduos, três do sexo feminino e três do sexo masculino. O grupo 1 apresentou uma média de idade de 40.7 anos, estatura média de 169.0 centímetro, peso 81.5 kg, Índice de Massa Corpórea (IMC) de 28.6 kg/M² média da pressão arterial de 120/78 mmHg e a taxa de hemoglobina de 13.5%, conforme demonstrado na Tabela 1. Grupo 2, composto por indivíduos fumantes de cigarro eletrônico apresentou uma média de idade de 22.7 anos, estatura de 168.8 cm, peso médio de 68.3 kg e IMC de 23.9 kg/M². A média de tempo de uso de dispositivo foi de 2 anos e 8 meses, enquanto a média de pressão arterial foi de 112/73 mmHg com uma taxa de hemoglobina de 13.9% (Tabela 1). Já o último grupo apresentou uma média de idade de 32.5 anos, estatura média de 168.0 cm e peso médio de 68.8 kg com de IMC de 24.4 kg/M². O tempo de uso de cigarro convencional apresentou uma média de 14 anos e 3 meses, pressão arterial 120/78 mmHg e taxa de hemoglobina de 14.1 % (Tabela 1).

Tabela 1: Características gerais da população estudada

	Não fumantes	Fumantes de cigarro eletrônico	Fumantes de cigarro tradicional
Idade (anos)	40.7 ± 9.4	22.7 ± 2.1	32.5 ± 11.1
Estatura (cm)	169.0 ± 5.9	168.8 ± 6.3	168.0 ± 11.5
Peso (kg)	81.5 ± 11.7	68.3 ± 8.8	68.8 ± 10.4
IMC (kg/M²)	28.6 ± 4.5	23.9 ± 1.5	24.4 ± 3.3
Tempo de uso de cigarro (anos)	0.0 ± 0.0	2.8 ± 2.3	14.3 ± 9.9
Pressão Arterial (mmHg)	120/78 ± 15.3/7	111.7/73 ± 9.0x7	120/78 ± 10.0x4
Hemoglobina (%)	13.5 ± 0.8	13.9 ± 0.6	14.1 ± 1.0

Tendo em vista a importância dos parâmetros hemoreológicos e a capacidade do material de suportar a força aplicada, temos que, em relação a viscosidade (Pa.s), o grupo controle (não fumantes) demonstrou um pico inicial de 0, que se estende até 0.02 Pa.s, atingindo seu valor máximo. Em seguida, observou-se um declínio gradual até 0.002 Pa.s no qual ocorre uma estabilidade, associada a uma taxa de cisalhamento de 3.100s. Em contraste, o grupo

fumante de cigarro tradicional também exibe um início com um pico de 0, estendendo-se até 0.018 Pa.s. Posteriormente, é seguido por um declínio semelhante, alcançando 0.002 Pa.s, com uma subsequente estabilização em uma taxa de cisalhamento de 3.400s, tendo um aumento nos segundos em comparação com o grupo controle. Por fim, o grupo fumante de cigarro eletrônico, ao iniciar com um pico de 0 até 0.017 Pa.s, segue um padrão semelhante de declínio atingindo 0.002 Pa.s e estabilizando-se em uma taxa de cisalhamento de 3.200s, apresentou também um aumento nos segundos em comparação com o grupo controle, os três grupos apresentaram diferenças com relação ao tempo, demonstrado na Fig 6.

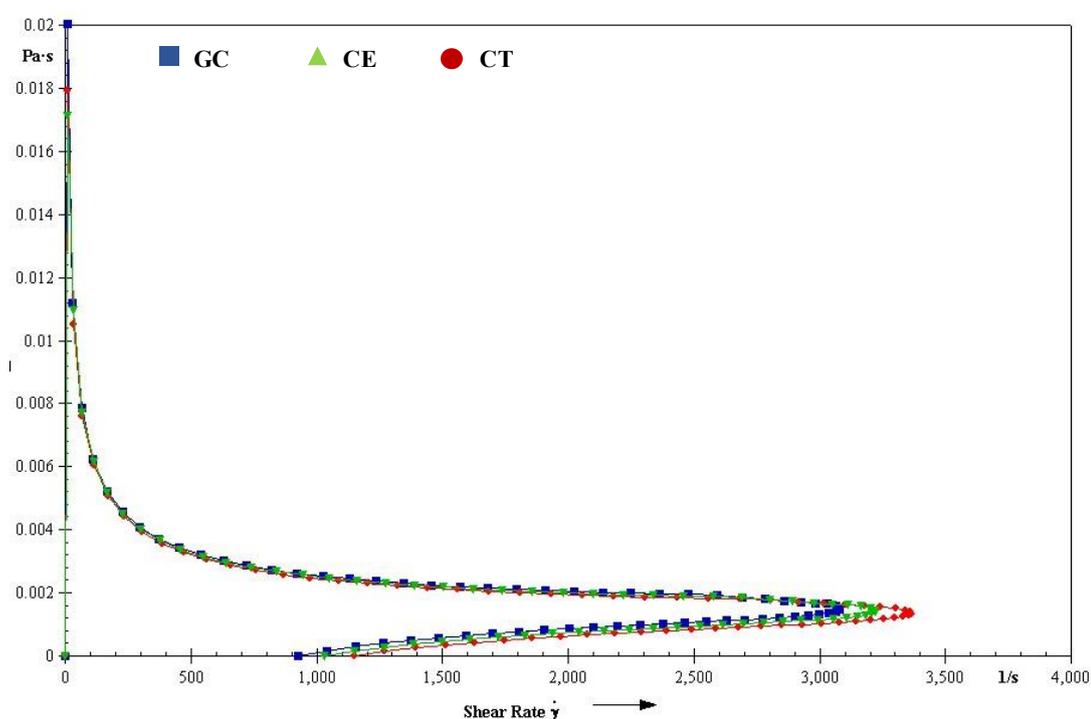


Figura 6: Gráfico de viscosidade: Movimento da curva para cada amostra. Grupo controle (GC); Cigarro eletrônico (CE); Cigarro tradicional (CT).

Na Fig. 7, temos uma comparação da altura da curva entre grupo controle (não fumantes), cigarro eletrônico, cigarro tradicional. Dessa forma, pode-se observar que existe uma diminuição na viscosidade quando comparado o grupo controle com o grupo de cigarro tradicional ($p < 0,0125$). Em contrapartida, não houve diferenças entre a viscosidade do plasma de indivíduos não fumantes quando comparado com o de usuários de cigarro eletrônico. Além disso, os valores comparativos entre cigarro tradicional e cigarro eletrônico também não demonstraram qualquer significância.

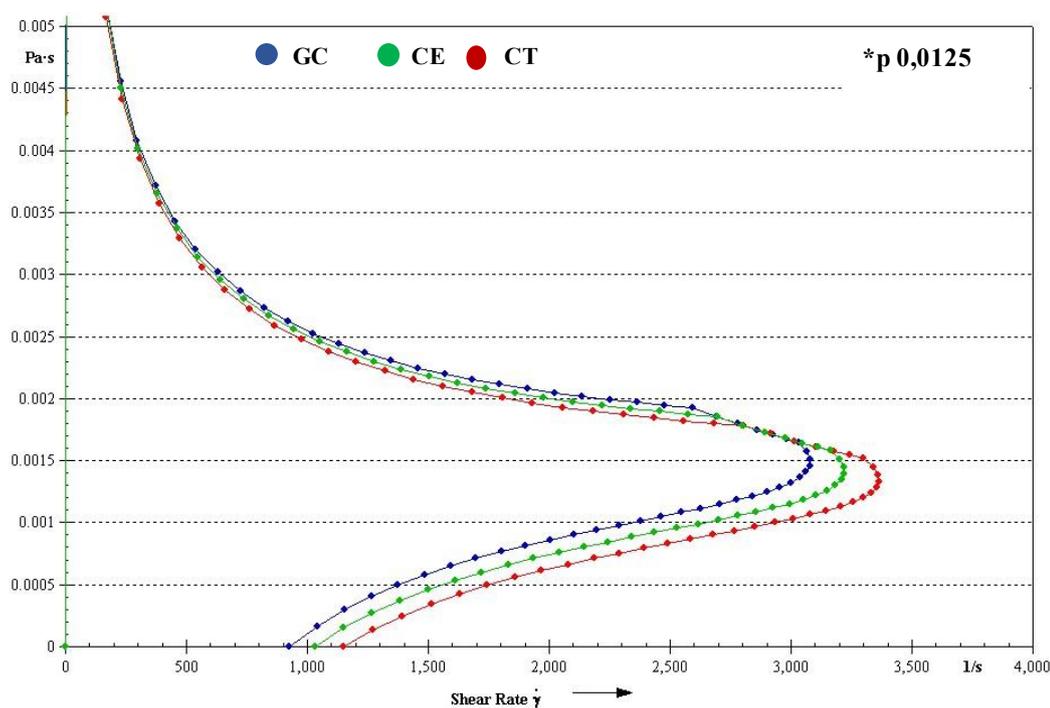


Figura 7: Comparação da altura entre as pontas da curva. Grupo controle (GC); Cigarro eletrônico (CE); Cigarro tradicional (CT). *Valor de p referente ao comparativo entre o grupo controle (não fumantes) e usuários de Cigarro Tradicional.

Na Fig. 8, apresentamos a curva de fluxo com dois eixos: Shear Rate (taxa de cisalhamento ou deformação), que indica o quanto o material alterou para suportar o cisalhamento dado de 0 a 4,000s, e a tenção de cisalhamento, variando de 0 a 5 Pa.

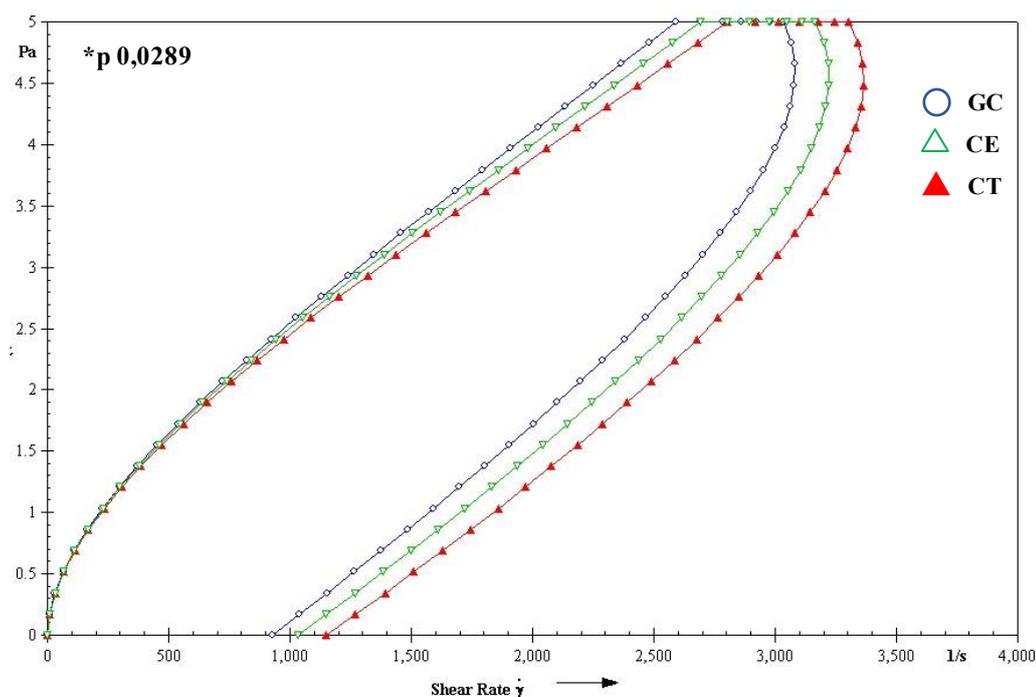


Figura 8: Curva de fluxo, Grupo controle (GC); Cigarro eletrônico (CE); Cigarro tradicional (CT).

O grupo controle (não fumantes), identificamos um ponto de fluência em 0,172, o que indica até onde houve uma resistência do material, com aplicação da força, ocorreu uma alteração, atingindo um ponto máximo de 5 Pa. Posteriormente, inicia-se uma força decrescente de 5 até 0. Nesse ponto, observamos o comportamento do material, onde ocorre a deformação, essa mudança ocorre devido o plasma ser um material newtoniano. No grupo eletrônico, destaca-se um pico de 0.172, seguido por uma variância e, posteriormente, um declínio com uma deformação de 1.000s. Por fim o grupo tradicional apresenta um padrão semelhante, iniciando em 0.172 variando até atingir seu pico máximo de 5. Em seguida, aplica-se uma força decrescente de 5 até 0, chegando ao ponto de deformação de 1.150s.

Tabela 2: Valores de referência das taxas de cisalhamento e viscosidade dos grupos de cigarro tradicional e eletrônico

	Taxa de cisalhamento (Pa)	<i>p</i> -valor	Viscosidade (Pa.s)	<i>p</i> -valor
Grupo controle	1768.703	-	0.002326	-
Cigarro tradicional	1953.419*	0,0289	0.002159*	0,0125
Cigarro eletrônico	1858.303	0,05	0.002217	0,05

*Diferenças estatística para valor de p menores que 0,05 (*p*-valor<0,05).

5. DISCUSSÃO

A análise dos resultados deste estudo revelam que quando comparado o grupo de fumantes de cigarro tradicional com o grupo controle (não fumantes), observou uma diminuição na viscosidade do plasmas (Pa.s) e um aumento na taxa de cisalhamento. O grupo 1 apresentou uma média de idade de 40.7 anos, estatura média de 169.0 centímetro, peso 81.5 kg, Índice de Massa Corpórea (IMC) de 28.6 kg/M² média da pressão arterial de 120/78 mmHg e a taxa de hemoglobina de 13.5%, conforme demonstrado na Tabela 1. Grupo 2, composto por indivíduos fumantes de cigarro eletrônico apresentou uma média de idade de 22.7 anos, estatura de 168.8 cm, peso médio de 68.3 kg e IMC de 23.9 kg/M². A média de tempo de uso de dispositivo foi de 2 anos e 8 meses, enquanto a média de pressão arterial foi de 112/73 mmHg com uma taxa de hemoglobina de 13.9% (Tabela 1). Já o último grupo apresentou um média de idade de 32.5 anos, estatura média de 168.0 cm e peso médio de 68.8 kg com de IMC de 24.4 kg/M². O tempo de uso de cigarro convencional apresentou uma média de 14 anos e 3 meses, pressão arterial 120/78 mmHg e taxa de hemoglobina de 14.1 %.

É importante ressaltar que este estudo também apresenta algumas limitações que precisam ser consideradas. As amostras utilizadas foram relativamente pequenas e limitadas a um único centro, o que pode limitar a generalização dos resultados. Em escala mundial, tem se registrado um aumento contínuo na taxa de utilização de produtos derivados do tabaco e no número de fumantes ao longo da última década (Omare, 2021). Os produtos residuais do tabaco apresentam características tóxicas, mutagênicas e carcinogênicas devido à sua alta lipossolubilidade (Barnes *et al.*, 2018), resultando na sua absorção natural no trato gastrointestinal em seres humanos (Warnakulasuriya e Straif, 2018), além disso alguns fatores são determinantes para desenvolvimento de diferentes condições clínicas, como por exemplo a duração do hábito de fumar e a quantidade de cigarros consumidos (Babalik *et al.*, 2006).

Existem vários estudos que descrevem a composição dos líquidos dos cigarros. Em geral, são soluções que contêm glicerina vegetal, propilenoglicol, nicotina em concentrações variáveis, aromatizantes e outros compostos. A glicerina vegetal e o propilenoglicol são os veículos líquido através dos quais o processo de aquecimento gera formaldeído, acetaldeído e acroleína por pirólise. Além disso, outras substâncias identificadas incluem acetona, benzaldeído, siloxanos, espécies reativas de oxigênio, compostos orgânicos voláteis, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e nitrosaminas específicas do tabaco, incluindo Nitrosonornicotina (Romero, 2018).

No estudo realizado por Lippi *et al* (2020) é relatado que a presença de nicotina, um dos principais compostos, na fumaça do cigarro induz e desencadeia mudanças e respostas do sistema imunológico, especialmente nos pulmões, dando início a infecções, alergias, expressão do fator de necrose tumoral α , inflamação da mucosa e outras condições respiratórias. Segundo Picciotto e colaboradores (2000), a nicotina pode desencadear mudanças no sistema nervoso central, ela exerce sua ação farmacológica ao se ligar aos receptores colinérgicos nicotínicos (nAChR). Esses receptores são formados por pentâmeros de diferentes combinações de cadeias de polipeptídios, conhecidas como subunidades a e b e estão presentes nos gânglios autonômicos, na junção neuromuscular e sistema nervoso central (SNC). As diversas combinações dessas subunidades estão organizadas na membrana celular formando um canal iônico. A ligação da nicotina a esses receptores desencadeia mudanças conformacionais e a abertura desses canais, resultando no influxo de cátions (Na^+ e Ca^{2+}). No SNC, a nicotina exerce seus efeitos interagindo com nAChRs pré-sinápticos localizados nos terminais dos axônios. A ativação desses receptores leva ao aumento da liberação de diversos neurotransmissores.

Os resultados expressos nas Fig. 7 e 8 demonstraram diferença entre as amostras de usuários de cigarro tradicional comparado com o grupo controle. Acredita-se que isso esteja relacionado com tempo de uso do cigarro por esses indivíduos e outros fatores, como pressão arterial, diabetes, processos inflamatórios entre outros. De acordo com estudo proposto por List (2021), a resposta ao tabagismo faz com que os perfis de citocinas no sangue tendem a mudar para um estado pró-inflamatório, por vezes manifestando sinais de imunossupressão parcial simultaneamente. O ato de fumar afeta a composição imunológica do pulmão e frequentemente está associado à inflamação crônica das vias aéreas. Essa interação pode provocar lesões nos tecidos e disfunção imunológica resultante da fadiga das células T e da ativação compensatória dos mecanismos de supressão imunológica, como presente em casos de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), sarcoidose e COVID-19 (Smith, 2023), o que demonstra a importância do desenvolvimento de mais estudos com essa abordagem para compreender os elementos que influenciaram diretamente a alteração na viscosidade.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os dados apresentados, conclui-se que:

- Houve uma alteração nos parâmetros hemoreológicos, com a diminuição da viscosidade e aumento da taxa de cisalhamento, em amostras de indivíduos que fumam cigarro tradicional em comparação com o grupo controle (não fumantes).
- Os resultados deste estudo demonstram a relevância da análise dos parâmetros hemoreológicos, considerando a viscosidade do sangue.
- Indicadores hematológicos, tais como hematócrito, densidade do sangue total e plasmática, flexibilidade e aglomeração de células vermelhas, também são importantes e devem estar associados em uma possível análise diagnóstica, por exemplo. Ademais, destaca-se que este estudo tem o potencial de instigar novas reflexões sobre o assunto, sugerindo uma análise comparativa da relação entre o tabagismo e os elementos que influenciam na viscosidade do sangue.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Cigarro eletrônico.**2009. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico> Acesso em: 16/01/2024.

ALVES, M. A. 2009. **Desenvolvimento de Fluidos Análogos ao Sangue: Estudo Reológico, Escoamento em Microcanais e Simulações Numéricas.** Tese de Mestrado Tecnologia Biomédica, IPB, 2013.

BARRADAS, A. S. M. et al. Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. **Global Clinical Research Journal**, v. 1, n. 1, p.2-3, março, 2021.

BABALIKK, M; TOPALOGLU. İ; SALTURK.Z; BERKITEN. G; ATAR. Y; TUTAR. B, et al. Efeitos da inalação passiva da fumaça de cigarro sobre as pregas vocais de ratos. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.72, n.2, p. 652–654, abr, 2006.

BARNER, J. L; ZUBAIR, M; JOHN, K; POIRIER, M. C; MARTIN, F. L. Carcinógenos e danos ao DNA. **Biochemical Society Transactions**, v. 46, n. 5, p. 1213–1224, out, 2018.

BRASIL, Ministério da saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças crônicas não Transmissíveis**, 2011-2022 Disponível em:https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf Acesso em: 11/01/2024

COWAN, A. Q.; CHO, D. J.; ROSENSON, R. S. Importance of Blood Rheology in the Pathophysiology of Atherothrombosis. **Cardiovascular Drugs and Therapy**, v. 26, n. 4, p. 339-348, Jul, 2012.

DOLL, R.; HILL, A. B. Smoking and carcinoma of the lung. **British Medical Journal**, v. 2, n. 4682, p. 739–748, set, 1950.

DECRETO 5.658. **Promulga a convenção-quadro sobre controle do uso do tabaco, adotada pelos países membros da organização mundial de saúde**, 2006, https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5658.htm Acesso em: 11/01/2024

GALDI, G. P., et al. **Hemodynamical Flows: Modeling, Analysis and Simulation**. 8.ed. Suíça, Birkhäuser, 2008.

HIEMSTRA, P. S.; BALS, R. Basic science of electronic cigarettes: assessment in cell culture and in vivo models. **Respiratory Research**, v. 17, n. 1, p. 127, out, 2016.

IZIDORO, D. R. 2007. **Influência da Polpa de Banana (*Musa cavendishii*) Verde no Comportamento Reológico, Sensorial e Físico-Químico de Emulsão**. Tese de Mestrado Tecnologia de Alimentos, Curitiba, 2007.

LIPPI, G; HENRY, B. M. Active smoking is not associated with severity of coronavirus disease 2019 (COVID-19). **European Journal of Internal Medicine**, v. 75, p. 107–108, maio, 2020

LIMA, R.; ISHIKAWA, T; IMAI, Y; YAMAGUCHI, T. Single and two-Phase Flows on Chemical and Biomedical Engineering. In: LIMA. Rui (Org.). **Blood flow behavior in microchannels: past, current and future trends**. Bragança: Editora Bentham Science, 2010. p. 513-547.

LIST, W; SINGERS, C; SCHWAB, C; RIEDL, R; PLHAK, E. M; WEGER, M; HAAS, A; WEDRICH, A; SEIDEL, G. Cotinine and cytokine levels in the vitreous body and blood serum of smokers and non-smokers - A pilot study. **Experimental Eye Research**, v. 212, n.108773, nov, 2021.

MARTINS, S. R. **Cigarros eletrônicos: o que sabemos? Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência de nicotina** - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). 2019 Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/cigarros-eletronicos-o-que-sabemos>. Acesso em: 22/01/2024.

MANZANO, B. M.; RAMOS E. M. C.; VANDEREI, L. C. M.; RAMOS, D. Tabagismo no ambiente universitário: grau de dependência, sintomas respiratórios e função pulmonar. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 75- 80, maio/ago. 2009.

NAOUM, P. C.; AUGUSTO, F. **Hematologia Laboratorial Eritrócitos**. 2 ed. São José do Rio Preto: Editora: Academia de Ciência e Tecnologia, 2008.

NASCIMENTO, R. C. **Reologia e Reometria aplicadas ao estudo de polpas minerais**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora: Série Rochas e Minerais Industriais,2008.

OMARE, M. O; KIBET, J. K; CHERUTOI, J. K; KENGARA, F. O. A review of tobacco abuse and its epidemiological consequences. **Journal Of Public Health**, v. 30, n. 6, p. 1485–1500, jan .2021

OPAS. **Organização Pan-Americana de Saúde. Folha informativa: Tabaco**. São Paulo: **Organização Pan-Americana de Saúde**, 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/tabaco>. Acesso em: 11/01/2024.

OMS, **Relatório da OMS sobre a Epidemia Global do Tabaco**, 2019 Disponível em <https://escholarship.org/content/qt1g16k8b9/qt1g16k8b9.pdf> Acesso em:11/01/2024

PEREIRA, M. G.; MALAGONI, R. A.; FINZER, J. R. D. REOLOGIA DO ESCOAMENTO DO SANGUE EM ARTÉRIA In: **Anais do XI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**, v. 1, n.3, p. 2135-2140, jun,2015.

PINHO, D. M. D. 2011. **Determinação e Caracterização das Trajetórias dos Glóbulos Vermelhos: Um Método Semiautomático**. Tese de Mestrados Tecnologia Biomédica, IPB, Bragança, 2011.

PICCIOTTO, M.R.; CALDERONE, B.J.; KING; S.L.; ZACHARIOU, V. Nicotine Receptors in Brain: Links between Molecular Biology and Behavior. **Neuropsychopharmacology**, v. 22, n. 5, p. 451-465, maio, 2000.

PEPPER, J. K; BREWER, N. T. Electronic nicotine delivery system (electronic cigarette) awareness, use, reactions and beliefs: a systematic review. **Tobacco Control**, v.23, n.5, p 375–384, set, 2014.

ROCHA, A. A. et al. Estudo da Toxicidade Causada Pelo Uso Indiscriminado do Cigarro Eletrônico: Uma Revisão Sistemática. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 05-21, out, 2023.

ROMERO, T. I. et al. Respiratory Impact Of Electronic Cigarettes And “Low-Risk” Tobacco. **Revista de Investigacion Clinica**, v. 71, n. 1 p. 17-27, ago, 2018.

STEFFE, J.F. **Rheological Methods in Food Process Engineering** 2. ed, Estado de Michigan, Freeman Press, 1996

SEELEY, R. R., Stephens, T. D. e Tate, P. **Anatomia e Fisiologia**. 8. Ed. Lisboa, Lusociência, 2011.

SZAKACS, Z; CSISZAR, B; NAGY, M; FARKAS, N. KENYERES, P; EROS, A; HUSSAIN, A; MARTA, K; SZENTESI, A; TOKES, M; BERKI, T; VINCZE, A A; TOTH, K; HEGYI, P; BAJOR, J. Dependent and Diet-Independent Hemorheological Alterations in Celiac Disease: A Case-Control Study. **Clinical Translational Gastroenterology**. v.11, n. 11, nov, 2020.

SMITH, R. JR; YENDAMURI, S. et al. Immunoprofiling bronchoalveolar lavage cells reveals multifaceted smoking-associated immune dysfunction. **ERJ Open Research**, v.9, n. 3, p. 688-2022. maio,2023

SOUZA, J. T. P. D. et al. The influence of electronic cigarette use on the development of periodontitis in young people. **Research, Society and Development**, v.12, n.1, p.1-9, 2023.

VENDRAMETTO, M. C.; SILVA, M. C.; GOMES, M. F.; MELLA-JÚNIOR, S. E.; MELLA, E. A. C. Prevalência de tabagismo em docentes de uma instituição de ensino superior. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 143- 128, maio/ago, 2007.

WARNAKULASURIVA, S; STRAIF, K. Carcinogenicity of smokeless tobacco: Evidence from studies in humans & experimental animals. **The Indian Journal of Medical Research**, v. 148, n. 6, p. 681, dez,2018.

8. ANEXOS

8.1. Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)-Campus do Araguaia.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - CAMPUS DO ARAGUAIA - UFMT 					
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP					
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA					
Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS IMUNOLÓGICOS EM USUÁRIOS DE CIGARRO ELETRÔNICO ATENDIDOS NAS UNIDADES DE SAÚDE DE BARRA DO GARÇAS-					
Pesquisador: Danny Laura Gomes Fagundes Triches					
Área Temática:					
Versão: 2					
CAAE: 71264923.1.0000.5587					
Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso					
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio					
DADOS DO PARECER					
Número do Parecer: 6.264.256					
Apresentação do Projeto:					
As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2179019.pdf", datado em 13/07/2023 15:12:34.					
INTRODUÇÃO					
<p>O tabagismo é considerado uma doença crônica que se desenvolve através o ato de consumir produtos que contenham tabaco o qual têm como princípio ativo a nicotina responsável por causar a dependência, o tabaco é utilizado em diversos produtos tais como os cigarros tradicionais e os dispositivos eletrônicos (INCA, 2023). O ato de consumir produtos à base de tabaco fumado ou aqueles que não produzem fumaça contribui para o desenvolvimento de vários tipos de cânceres, doenças cardiovasculares e patologias odontológicas, haja vista que a nicotina presente nestes produtos se dissemina em todo o organismo (WHO, 2022; MARTINS, 2022). A nível mundial o tabagismo é considerado um importante problema de saúde pública, sendo responsável por um alto índice de mortalidade no mundo, estima-se que 8 milhões de óbitos ocorreram associados à exposição ao tabaco (MALTA et al. 2021). No ano de 2019 o uso de tabaco foi responsável por 191 mil óbitos no Brasil (BRANT et al., 2019). No Brasil os índices de mortalidade associados ao uso de</p>					
<table border="1"> <tr> <td>Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -</td> </tr> <tr> <td>Bairro: Setor Industrial CEP: 78.605-091</td> </tr> <tr> <td>UF: MT Município: BARRA DO GARCAS</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (66)3402-0744 E-mail: cephumanos.cua@ufmt.br</td> </tr> </table>		Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -	Bairro: Setor Industrial CEP: 78.605-091	UF: MT Município: BARRA DO GARCAS	Telefone: (66)3402-0744 E-mail: cephumanos.cua@ufmt.br
Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -					
Bairro: Setor Industrial CEP: 78.605-091					
UF: MT Município: BARRA DO GARCAS					
Telefone: (66)3402-0744 E-mail: cephumanos.cua@ufmt.br					
Página 01 de 10					

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

tabaco reduziram 57,8% entre os anos de 1990 e 2017, nestes anos a prevalência do tabagismo na população jovem e adulta também reduziram de maneira significativa, estas reduções foram consequências de medidas regulatórias impostas no país nas últimas décadas (MALTA et al., 2020). Ao passo que as políticas públicas voltadas à redução do tabagismo no mundo reduziram o uso dos cigarros industrializados, houve um aumento do uso de vapings reconhecidos como outras formas de tabagismo. O vaping ou cigarro eletrônico é anunciado pela indústria como inofensivo, no entanto a maior parte deles possuem nicotina. Este tipo de dispositivo é utilizado principalmente pela população jovem (MENEZES et al., 2023). Os cigarros eletrônicos foram criados como uma alternativa ao uso de cigarro convencional, o seu uso é mais frequente na população jovem. Estudos realizados em 2019 demonstraram que aproximadamente 4 milhões de jovens os utilizam nos EUA e no Brasil cerca de 1 milhão de pessoas fazem uso deste dispositivo sendo a grande maioria jovens de até 24 anos (SOUZA et al., 2023). O consumo de cigarros industrializados é mais prevalente na população entre 25 a 34 anos e os indivíduos que os utilizam possuem escolaridade menor e os que utilizam os cigarros eletrônicos possuem um grau de escolaridade maior (MENEZES et al., 2023). Os dispositivos eletrônicos conhecidos como vapings funcionam através de baterias, possuem em sua constituição propilenoglicol, glicerol, sabores e nicotina. Sem produzir a combustão ele simula o ato de fumar o cigarro tradicional (WILLS et al., 2021). Estes dispositivos provocam danos sistêmicos relacionados a efeitos citotóxicos tais como estresse oxidativo, danos genéticos e resposta inflamatória, os quais deixam os indivíduos mais suscetíveis às doenças associadas ao uso da nicotina (OVERBEEK et al., 2020). Os produtos químicos aromatizantes presentes nos cigarros eletrônicos foram associados a liberação de IL-8 (Interleucina 8) em células epiteliais brônquicas humanas e fibroblastos pulmonares humanos (HFL-1) promovendo a resposta inflamatória (XIE et al., 2021). Assim o tabagismo, seja por cigarro tradicional ou por dispositivo eletrônico, é responsável por provocar alterações no sistema imunológico do indivíduo, deixando-o mais vulnerável às infecções microbianas por reduzir suas defesas (ASSIS et al., 2019). A nicotina é a principal responsável pela diminuição da resposta imunológica pois promove a redução do cálcio intracelular. O tabaco fumado reduz a secreção de citocinas pró inflamatórias (IL1 e IL6), da IL2 e IFN, vale ressaltar que a hidroquinona presente na fumaça é a principal responsável por estas alterações (GIUSTI, 2007; MONTEIRO et al., 2019). Já a nicotina reduz a resposta imunológica através do aumento da expressão de macrófagos liberando IL1 (MONTEIRO et al., 2019). A fumaça do cigarro é responsável por provocar inflamação no pulmão e em mucosas desencadeando alterações na expressão de enzima conversora da angiotensina 2 (ECA-2) e a redução da ação das células imunológicas (MATIAS et al., 2020). A

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (66)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

nicotina também atua como um importante pró-oxidante através do aumento na liberação de radicais livres. Estudo demonstrou que mães quando expostas à nicotina, ela faz com que citocinas inflamatórias se expressem mais e isto pode afetar o sistema imunológico da prole (FREITAS, 2022). Outro estudo demonstrou que o vapor gerado pelo cigarro eletrônico pode suprimir a produção de HLA-DR e CD86 e também aumentou levemente a expressão de IL-6, sendo capaz de afetar as células dendríticas de humanos (CHEN et al., 2020). Tanto o uso de vapings quanto o uso de cigarros tradicionais podem provocar efeitos citotóxicos, reduzindo a viabilidade de células, atividade metabólica. Estes também provocaram um aumento de citocinas inflamatórias (IL-6 e IL - 8), de TNF- e de espécies reativas de oxigênio. Desencadeando ainda a diminuição da fagocitose. Estas alterações no sistema imunológico ocorreram devido à exposição dos indivíduos aos componentes dos cigarros eletrônicos e tradicionais (CARDOSO et al., 2022).

HIPÓTESE

Evidências de estudos epidemiológicos e experimentais sugerem que o tabagismo pode ser importante na etiopatogenia de diversas doenças crônicas. Nesse sentido, estudos como este, buscam avaliar os parâmetros imunológicos no sangue periférico de usuários de cigarro eletrônico com dependência de nicotina a fim de propor medidas de intervenção terapêutica e profilática para esta população.

METODOLOGIA

Tipo de estudo e sujeito amostral:

Será realizado um estudo de corte transversal, compreendido no período entre Setembro de 2023 e Setembro de 2024, no município de Barra do Garças, localizado na Região Centro-Oeste, estado de Mato Grosso, a 516 km da capital Cuiabá, com latitude 15°53'24" sul. Os participantes desta pesquisa são originários de atendimentos do Sistema Único de Saúde (SUS) de grupos para tratamento e controle do tabagismo, programa desenvolvido nas Unidades Básicas de Saúde que fazem parte da Atenção Básica do município.

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (65)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

Classificação do grau de dependência de nicotina:

Teste de Fagerström é um instrumento preconizado pelo Ministério da Saúde e pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) utilizado para rastrear e avaliar especificamente a dependência física de nicotina. Este teste é composto por seis perguntas e escore total de zero a dez pontos, sendo que acima de seis pontos indica que o tabagista apresenta sintomas desagradáveis da síndrome de abstinência ao deixar de fumar (BIBLIOTECA VIRTUAL DE SAÚDE, 2023). *0-2 pontos :Muito baixo*3-4 pontos: Baixo*5 pontos :Médio(moderado)*6-7 pontos :Elevado*8-10 pontos: Muito elevado.

Desenho experimental:

Após a aplicação do questionário e Teste de Fagerström, os pacientes serão divididos em dois grupos experimentais: grupo controle (N=15), sujeitos que não fazem uso de cigarro eletrônico e grupo teste: sujeito que fazem uso de cigarro eletrônico com nicotina (N=15).

Métodos de coleta e técnicas de avaliação: Serão coletadas amostras de sangue periférico, de aproximadamente 5 ml de sangue, em tubos coletores, contendo EDTA, e que serão processadas imediatamente. O sangue coletado será centrifugado por 15 minutos a 160 G. Após este processo o plasma será retirado e armazenado em freezer -80°C para posterior análise de marcadores imunológicos (citocinas e quimiocinas).

Análise de citocinas e quimiocinas:

A concentração das citocinas e quimiocinas presentes nas amostras de plasma serão avaliadas pelo Kit Cytometric Bead Array® (CBA, BD Bioscience, USA). Os protocolos para realização dos ensaios seguirão rigorosamente as recomendações do kit e a aquisição dos dados será realizada por citometria de fluxo (FACSCalibur, BD Bioscience, USA) e a análise dos dados pelo software FCAP Array® (BD Bioscience, USA).

Aspectos Éticos:

As considerações éticas serão baseadas no uso do material biológico para fins científicos, com sigilo da identidade do participante, livre de coação ou conflito de interesses da instituição ou de pessoas envolvidas no projeto. As coletas respeitarão os protocolos técnicos dos serviços envolvidos.

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (66)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

Os participantes serão previamente informados e o material somente será coletado ou utilizado sob expresso consentimento em formulário específico (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE), conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Serão incluídos neste trabalho indivíduos de ambos os sexos, com idade a partir de 18 anos, não fumantes e usuários de cigarro eletrônico com nicotina há mais de 1 ano e que sejam classificados como tabagistas com grau de dependência elevado ou muito elevado conforme o Teste de Fagerström (item 3.4), questionário que será aplicado na seleção dos participantes.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Serão excluídos, menores de 18 anos, gestantes, tabagistas com grau de dependência de nicotina muito baixo, baixo ou moderado, indivíduos tabagistas a menos de 12 meses de uso do cigarro eletrônico.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO

Avaliar os parâmetros imunológicos no sangue periférico de usuários de cigarro eletrônico atendidos nas unidades de saúde de Barra do Garças-MT.

OBJETIVO SECUNDÁRIO

- Traçar um perfil dos usuários de cigarro eletrônico;
- Estimar o grau de dependência de nicotina destes usuários;
- Quantificar Citocinas e Quimiocinas no sangue periférico;
- Verificar se há correlação entre o grau de dependência e a concentração sérica de componentes imunológicos.

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (66)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos são inerentes à coleta de sangue, apesar desta ser realizada com técnica adequada e de maneira cuidadosa a fim de evitar os eventos adversos comumente relacionados à venopunção.

Além disso, a aplicação do teste de Fagerström e questionário geral, podem acarretar transtornos emocionais ou desconfortos em decorrência de sua participação. Para evitar e/ou reduzir os riscos da participação, estaremos atentos aos sinais verbais e não verbais de desconforto, minimizar cansaço do preenchimento dos questionários, garantir local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras e garantir que os pesquisadores sejam habilitados ao método de coleta dos dados.

BENEFÍCIOS

Para os participantes do estudo: melhorar a compreensão dos riscos associados ao uso de cigarro eletrônico. Para as gerações futuras, com os conhecimentos adquiridos nesta pesquisa sobre o uso indiscriminado destes dispositivos, além da compreensão de biomarcadores sanguíneos (citocinas e quimiocinas), aprimorar às intervenções terapêuticas e profiláticas a fim de ajudar os pacientes a deixarem de fumar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa trata do tabagismo como uma doença crônica causada pelo consumo de tabaco e nicotina, destacando seus impactos na saúde pública. Menciona a redução de mortalidade no Brasil devido a medidas regulatórias, mas alerta sobre o aumento do uso de vapings, especialmente entre jovens. Fontes confiáveis são citadas, apontando os danos à saúde, como câncer e doenças cardiovasculares. A nicotina é ressaltada como principal responsável pelos efeitos negativos, incluindo alterações no sistema imunológico. Enfatiza-se a importância de políticas públicas eficazes para combater o tabagismo e proteger a saúde da sociedade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em relação ao documento "TCLE.pdf", datado em 12/07/2023 21:26:52:

Há alguns termos que podem não ser de fácil entendimento a todos. De modo geral, o texto

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (66)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

apresenta a maior parte dos requisitos para a elaboração do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), embora faltem alguns itens ou foram atendidos de forma parcial.

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de uma resposta ao parecer consubstanciado CEP n.º 6.208.434 datado em 31/07/2023:

1) Em relação ao documento "TCLE.pdf", datado em 12/07/2023 21:26:52:

1.1) Deve conter justificativa da pesquisa (p. 1, 1º par.). Vide Res. 466/2012, item IV.3, letra a);

RESPOSTA: : Item Justificativa, acrescentado (p.1, 2ºpar.):

O(A) Sr(a) está sendo convidado a responder um questionário geral e um Teste de Fagerström (verificar o grau de dependência em nicotina), e a partir das respostas, você será classificado em um dos grupos experimentais: grupo controle, sujeitos que não fazem uso de cigarro eletrônico e grupo teste: sujeito que fazem uso de cigarro eletrônico com nicotina e a doar uma amostra sangue.

ANÁLISE: Pendência Atendida

1.2) Deve conter a forma/procedimentos para ressarcimento das despesas do participante da pesquisa, quando necessário. Vide Res. 466/2012, item IV.3, letra g);

RESPOSTA: Item acrescentado (p. 2, 3ºpar.):

Garantimos ao(à) Sr(a), e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente.

ANÁLISE: Pendência Atendida

1.3) Deve conter declaração do pesquisador responsável que expresse o cumprimento das exigências contidas na resolução 466/2012, em relação aos itens IV. 3 e IV.4, este último se pertinente. Vide Res. 466/2012, IV.5, letra a);

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (66)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

RESPOSTA: Acrescentado item (p.2, 7ºPar.):

A pesquisadora declara que cumprirá com todas as informações acima e que as considerações éticas serão baseadas no uso do material biológico para fins científicos, com sigilo da identidade do participante, livre de coação ou conflito de interesses da instituição ou de pessoas envolvidas no projeto, atendendo à legislação brasileira, em especial a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

ANÁLISE: Pendência Atendida

1.4) Não está claro se o depósito e armazenamento do material biológico humano será feito em Biobanco, Biorepositório (ou outro correlato) por um período determinado (por exemplo, apenas na fase de coleta de dados) e depois descartado. Solicita-se detalhar a destinação desse material biológico, se for o caso. Observe legislação apontada no TCLE pela pesquisadora. (p. 1, 3º par.):

RESPOSTA: Item alterado (p.1, 4ºpar)

A participação envolve além da autorização para a coleta, armazenamento temporário (laboratório de pesquisa de Imunomodulação- UFMT, campus Araguaia), utilização e após os ensaios todo o material biológico humano atrelado ao projeto de pesquisa será descartado.

ANÁLISE: Pendência Atendida

1.5) Solicita-se readequar ou explicar o termo "Unidade de Coleta e Transfusão Sanguínea" no sentido de situar a localização física ou se é uma unidade móvel (p. 1, 2º par.). Vide Res. 466/2012, item II.23;

RESPOSTA: Termos readequados (p.1, 3º par.):

Banco de sangue do município de Barra do Garças-MT

ANÁLISE: Pendência Atendida

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (66)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

1.6) Solicita-se readequar ou explicar o termo "venopunção" (p. 1, 4º par.). Vide Res. 466/2012, item II.23;

RESPOSTA: Termo readequado (p.1, 5º par.):

Coleta de sangue periférico

ANÁLISE: Pendência Atendida

1.7) Solicita-se ajustar e-mail do Comitê de Ética (cephumanos.cua@ufmt.br).

RESPOSTA: Atendido (p.3, 1º par.).

cephumanos.cua@ufmt.br

ANÁLISE: Pendência Atendida

Considerações Finais a critério do CEP:

O Parecer é favorável, cabendo ressaltar ao pesquisador responsável que ele deverá encaminhar os relatórios parciais e finais da pesquisa, via Plataforma Brasil com notificação do tipo relatório, para que sejam devidamente avaliados pelo CEP, conforme norma operacional no:001/13 item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2179019.pdf	15/08/2023 13:53:43		Aceito
Outros	CartaResposta_DannyLaura.pdf	15/08/2023 13:52:04	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_correcoes_destaque_amarelo.pdf	15/08/2023 13:31:16	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_correcoes.pdf	15/08/2023 13:29:41	Danny Laura Gomes Fagundes	Aceito

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
 Bairro: Setor Industrial CEP: 78.605-091
 UF: MT Município: BARRA DO GARCAS
 Telefone: (66)3402-0744 E-mail: cephumanos.cua@ufmt.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MATO GROSSO - CAMPUS DO
ARAGUAIA - UFMT



Continuação do Parecer: 6.264.256

Justificativa de Ausência	TCLE_correcoes.pdf	15/08/2023 13:29:41	Triches	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoAssinada.pdf	13/07/2023 15:11:19	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetopesquisa_DannyLaura.pdf	13/07/2023 15:10:00	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Cronograma	Cronograma_atividades.pdf	13/07/2023 15:09:19	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Outros	Termocompromisso_DannyLaura.pdf	12/07/2023 21:34:25	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Outros	Curriculo_lattes.pdf	12/07/2023 21:33:17	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Outros	Questionario_TESTEDEFAGERSTROM.pdf	12/07/2023 21:31:45	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Outros	Questionario_DADOSGERAIS.pdf	12/07/2023 21:30:21	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Declaração de concordância	TermoAnuencia_Municipio.pdf	12/07/2023 21:28:40	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	12/07/2023 21:24:55	Danny Laura Gomes Fagundes Triches	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BARRA DO GARCAS, 28 de Agosto de 2023

Assinado por:
Odorico Ferreira Cardoso Neto
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390- Campus Universitário do Araguaia- Unidade II, ICBS, Quadra 25 -
Bairro: Setor Industrial **CEP:** 78.605-091
UF: MT **Município:** BARRA DO GARCAS
Telefone: (66)3402-0744 **E-mail:** cephumanos.cua@ufmt.br

8.2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – (TCLE), conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(A) Sr(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa: Avaliação de parâmetros imunológicos em usuários de cigarro eletrônico atendidos nas unidades de saúde de Barra do Garças-MT, cujo pesquisadora responsável é a professora Dra Danny Laura Gomes Fagundes Triches.

Dentre os objetivos do projeto, destaca-se a avaliação de parâmetros imunológicos no sangue periférico de jovens usuários de cigarro eletrônico. O(A) Sr(a) está sendo convidado a responder um questionário geral e o Teste de Fagerström (verificar o grau de dependência em nicotina), e a partir das respostas, você será classificado em um dos grupos experimentais: grupo controle, sujeitos que não fazem uso de cigarro eletrônico e grupo teste: sujeito que fazem uso de cigarro eletrônico com nicotina e a doar uma amostra sangue.

O(A) Sr(a). tem de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento/acolhimento que recebe neste Banco de sangue do município de Barra do Garças-MT.

Caso aceite participar sua participação consiste em: responder aos questionários, e doar aproximadamente 5 ml de sangue periférico para posterior análise de componentes imunológicos (citocinas e quimiocinas) no sangue de indivíduos usuários de cigarro eletrônico no município de Barra do Graças-MT. A participação envolve além da autorização para a coleta, armazenamento temporário (laboratório de pesquisa de Imunomodulação- UFMT, campus Araguaia), utilização e após os ensaios todo o material biológico humano atrelado ao projeto de pesquisa será descartado.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para o(a) Sr.(a) são inerentes à coleta de sangue, apesar desta ser realizada com técnica adequada e de maneira cuidadosa a fim de evitar os eventos adversos comumente relacionados à coleta de sangue periférico. Além disso, a aplicação do teste de Fagerström e questionário geral, podem acarretar transtornos emocionais ou desconfortos em decorrência de sua participação. Para evitar e/ou reduzir os riscos da participação,

Rubricas _____ (Participante)

Página 1 de 3

_____ (Pesquisador)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA

estaremos atentos aos sinais verbais e não verbais de desconforto, minimizar cansaço do preenchimento dos questionários, garantir local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras e garantir que os pesquisadores sejam habilitados ao método de coleta dos dados.

Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa: Para os participantes do estudo: melhorar a compreensão dos riscos associados ao uso de cigarro eletrônico. Para as gerações futuras, com os conhecimentos adquiridos nesta pesquisa sobre o uso indiscriminado destes dispositivos, além da compreensão de biomarcadores sanguíneos, aprimorar às intervenções terapêuticas e profiláticas a fim de ajudar os pacientes a deixarem de fumar.

Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

Garantimos ao(à) Sr(a), e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente.

Garantimos ao(à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

Também estão assegurados ao(à) Sr(a) o direito a pedir indenizações e a cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante da pesquisa.

Asseguramos ao(à) Sr(a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo ao participante, pelo tempo que for necessário.

A pesquisadora declara que cumprirá com todas as informações acima e que as considerações éticas serão baseadas no uso do material biológico para fins científicos, com sigilo da identidade do participante, livre de coação ou conflito de interesses da instituição ou de pessoas envolvidas no projeto, atendendo à legislação brasileira, em especial a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Rubricas _____ (Participante)

Página 2 de 3

_____ (Pesquisador)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com o pesquisador responsável Danny Laura Gomes Fagundes Triches a qualquer tempo para informação adicional no endereço Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390 - Setor Industrial, Campus Universitário do Araguaia, Bloco de laboratórios de pesquisa 04. UFMT, 66 99233 3055, danny.triches@ufmt.br.

O(A) Sr(a). também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Campus Araguaia (CEP/ARAGUAIA) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/ARAGUAIA Avenida Senador Valdon Varjão, N° 6390 - Setor Industrial, Campus Universitário do Araguaia - Unidade II - Quadra 25 - Bloco 48 - Sala n° 06, Barra do Garças, MT, Cep: 78-605-091; E-mail: cephumanos.cua@ufmt.br; Fone: (66) 34020744. CEP/ARAGUAIA é um órgão colegiado, interdisciplinar, educativo, consultivo e deliberativo de natureza técnico-científica, independente, localizado no Campus Universitário do Araguaia, da Universidade Federal de Mato Grosso CUA/UFMT. Barra do Garças/MT – Pontal do Araguaia/MT.

Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo(a) Sr(a), ou por seu representante legal, e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Li e concordo em participar da pesquisa.

Barra do Garças-MT, ____ / ____ / ____

Assinatura do Participante



Assinatura do Pesquisador Responsável

IMPRESSÃO DIGITALIZADA

Rubricas _____ (Participante)

Página 3 de 3

_____ (Pesquisador)

8.3. Relatório de Software anti-plágio.

 CopySpider
<https://copyspider.com.br/>

Página 1 de 255

Relatório do Software Anti-plágio CopySpider

Para mais detalhes sobre o CopySpider, acesse: <https://copyspider.com.br>

Instruções

Este relatório apresenta na próxima página uma tabela na qual cada linha associa o conteúdo do arquivo de entrada com um documento encontrado na internet (para "Busca em arquivos da internet") ou do arquivo de entrada com outro arquivo em seu computador (para "Pesquisa em arquivos locais"). A quantidade de termos comuns representa um fator utilizado no cálculo de Similaridade dos arquivos sendo comparados. Quanto maior a quantidade de termos comuns, maior a similaridade entre os arquivos. É importante destacar que o limite de 3% representa uma estatística de semelhança e não um "Índice de plágio". Por exemplo, documentos que citam de forma direta (transcrição) outros documentos, podem ter uma similaridade maior do que 3% e ainda assim não podem ser caracterizados como plágio. Há sempre a necessidade do avaliador fazer uma análise para decidir se as semelhanças encontradas caracterizam ou não o problema de plágio ou mesmo de erro de formatação ou adequação às normas de referências bibliográficas. Para cada par de arquivos, apresenta-se uma comparação dos termos semelhantes, os quais aparecem em vermelho.

Veja também:

[Analisando o resultado do CopySpider](#)

[Qual o percentual aceitável para ser considerado plágio?](#)

Relatório gerado por CopySpider Software

2024-03-12 12:56:58

 CopySpider https://copyspider.com.br/		Página 2 de 255	
Versão do CopySpider: 2.3.0 Relatório gerado por: inah--nascimento@hotmail.com Modo: web / normal			
Arquivos	Termos comuns	Similaridade	
TCC Inae quase final.docx X https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A2VH7T/1/tese_max_impressao.pdf	168	0,95	
TCC Inae quase final.docx X https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/6365/ControldeQualidadeemE-liquidUtilizadosparaCigarrosEletr%C3%B4nicos?sequence=1&isAllowed=y	143	0,86	
TCC Inae quase final.docx X https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/tabaco/cigarro-eletronico	54	0,71	
TCC Inae quase final.docx X https://www.saude.ce.gov.br/2020/08/28/popular-entre-jovens-cigarro-eletronico-traz-riscos-a-saude	22	0,30	
TCC Inae quase final.docx X https://www.mdsaude.com/obesidade/calcule-o-seu-peso-ideal-e-imec	22	0,22	
TCC Inae quase final.docx X https://jornal.usp.br/atualidades/cigarros-eletronicos-aumentam-em-42-as-chances-do-usuario-ter-um-infarto	18	0,22	
TCC Inae quase final.docx X https://www.numerade.com/ask/question/researchers-examining-differences-in-mean-survival-times-between-two-groups-of-mice-found-that-there-were-significant-differences-between-the-groups-in-fact-there-were-significant-difference-38904	6	0,08	
TCC Inae quase final.docx X https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34529237	6	0,07	
TCC Inae quase final.docx X http://www.google.com.br/url?esrc=s	0	0,00	
Arquivos com problema de download			
https://www.nutechinst.com/pt/infu%C3%A2ncia-do-perfil-de-emiss%C3%A3o-do-cigarro-eletr%C3%B4nico-pela-raz%C3%A3o-de-glicerol-para-propilenoglicol-na-composi%C3%A7%C3%A3o-do-f%C3%ADquido	Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conjunto (Um contra todos). - Unexpected end of file from server		
https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/821909/mod_resource/content/0/WEYNE-Determina%C3%A7%C3%A3o-do-tamanho-da-amostra-EM-PESQUISAS-EXPERIMENTAIS-2004.pdf	Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conjunto (Um contra todos). - Erro: Parece haver uma restrição de acesso para esse arquivo. HTTP response code: 302404 - https://presencial.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/821909/mod_resource/content/0/WEYNE%20-%20Determina%C3%A7%C3%A3o-do-tamanho-da-amostra%20EM%20PE%20SQUISAS%20EXPERIMENTAIS%20-%202004.pdf		
Relatório gerado por CopySpider Software			
2024-03-12 12:56:58			

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/118213/000952882.pdf%3Fsequence%3D1>

Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos). - Erro: Parece que o documento foi removido do site ou nunca existiu. HTTP response code: 404 - <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/118213/000952882.pdf%3Fsequence%3D1>

<http://www.parasitologia.icb.ufmg.br/defesas/504D.PDF>

Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos). HTTP response code: 200 - Index 30 out of bounds for length 30

=====

Arquivo 1: TCC Inae quase final.docx (6053 termos)

Arquivo 2: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A2VH7T/1/tese_max___impress_o.pdf (11734 termos)

Termos comuns: 168

Similaridade: 0,95%

O texto abaixo é o conteúdo do documento TCC Inae quase final.docx (6053 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A2VH7T/1/tese_max___impress_o.pdf (11734 termos)

=====

15

16

16

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO BACHAREL EM BIOMEDICINA

INAÉ NASCIMENTO LIMA

EFEITO DO USO DE CIGARRO ELETRÔNICO E CIGARRO TRADICIONAL SOBRE PARÂMETROS
HEMOREOLÓGICOS

Barra do Garças ? MT
2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO