



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA  
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde  
Curso de bacharelado em Biomedicina

ANDRESSA MARTINS INÁCIO

**EFEITO DO EXTRATO BRUTO DE TUIA (THUJA OCCIDENTALIS) SOBRE  
PARÂMETROS DE LEITE DE MÃES ANÊMICAS**

Barra do Garças - MT  
2023

ANDRESSA MARTINS INÁCIO

**EFEITO DO EXTRATO BRUTO DE TUIA (THUJA OCCIDENTALIS) SOBRE  
PARÂMETROS DE LEITE DE MÃES ANÊMICAS**

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.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Luzia França

Barra do Garças – MT

2023

## Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

I35e Inácio, Andressa Martins.

EFEITO DO EXTRATO BRUTO DE TUIA (THUJA OCCIDENTALIS)  
SOBRE PARÂMETROS DE LEITE DE MÃES ANÊMICAS [recurso eletrônico] /  
Andressa Martins Inácio. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 41 f., il. color., pdf). --  
2023.

Orientador: Eduardo Luzia F França.

Coorientador: Aron Carlos de Melo Cotrim.

TCC (graduação em Biomedicina) - Universidade Federal de Mato Grosso,  
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Barra do Garças, 2023.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://bdm.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Anemia. 2. Gestação. 3. Thuja occidentalis. 4. Reologia. 5. Viscosidade. I.  
França, Eduardo Luzia F, *orientador*. II. Cotrim, Aron Carlos de Melo,  
*coorientador*. III. 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.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE BIOMEDICINA**  
**ATA DE DEFESA PÚBLICA**

Aos 19 dias do mês de maio do ano de 2023, às 15:00 horas, por videoconferência ([meet.google.com/www-imyb-fox](https://meet.google.com/www-imyb-fox)), no *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) Andressa Martins Inácio. A banca foi composta pelos seguintes professores: Prof.(a) (orientador(a) Eduardo Luzia França, Prof (a). Adenilda Cristina Honorio França 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 extrato bruto de Tuia (*Thuja occidentalis*) sobre parâmetros de leite de mães anêmicas". 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 **8.0 (Oito)**, 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.



Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO LUZIA FRANCA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 23/05/2023, às 11:45, 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 **ADENILDA CRISTINA HONORIO FRANCA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 23/05/2023, às 11:45, 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 **ANDRESSA MARTINS INACIO, Usuário Externo**, em 23/05/2023, às 13:53, 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 23/05/2023, às 22:14, 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](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5814642** e o código CRC **7867742F**.

*“A ciência mais útil é aquela cujo fruto é o mais comunicável.”*

**Leonardo da Vinci**

## RESUMO

A anemia gestacional é um problema crítico para a saúde pública, em especial aos países que se encontram em desenvolvimento, aonde são observados a elevação dos índices de incidência e prevalência. A implicação desta patologia não decorre apenas da carência de nutrientes, mas também pelas alterações causadas pelo estado fisiológico da gravidez. A prática do aleitamento materno proporciona um condicionamento ideal para o saudável desenvolvimento e crescimento infantil, e conhecido como uma prática essencial pela humanidade. O leite materno é constituído por compostos biologicamente ativos, como os micro e macro nutrientes para a correta nutrição infantil, além de possuir outros compostos que atuam em papéis importantes na estrutura infantil. Em contrapartida, as plantas medicinais tem sido alvo de diversos estudos pelo esforço na descoberta de novos princípios ativos para uso terapêutico nas mais diversas patologias. A *Thuja occidentalis* é uma planta que pertencente à família Cupressaceae, nativa do Norte, conhecida popularmente como árvore da vida ou cedro branco, com as suas propriedades farmacológicas que vem sendo usada como tintura em inúmeras preparações homeopáticas para o tratamento de diversas doenças como: carcinomas uterinos, amenorréia, reumatismo, verrugas, catarro brônquico, enurese, cistite, psoríase e também como imunoestimulante e antibiótico adjuvante. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento reológico do colostro de mães anêmicas na presença do extrato etanólico de *Thuja occidentalis*. Os resultados apresentaram as curvas de viscosidade do colostro demonstraram diferenças consideráveis nos valores de taxa de cisalhamento entre os grupos de mãe anêmicas e as não anêmicas. O extrato etanólico de *Thuja occidentalis* se mostrou eficiente na correção dos parâmetros reológicos de viscosidade e deformação do colostro de mães anêmicas.

Palavras-chave: Anemia, Gestação, *Thuja occidentalis*, Reologia, Viscosidade.

## ABSTRACT

Gestational anemia is a critical public health problem, especially in developing countries, where the incidence and prevalence rates are increasing. The implication of this pathology does not stem only from nutrient deficiency, but also from the changes caused by the physiological state of pregnancy. The practice of breastfeeding provides an ideal condition for healthy infant growth and development, and is known as an essential practice by mankind. Breast milk consists of biologically active compounds, such as micro and macro nutrients for correct infant nutrition, and it also has other compounds that play important roles in the child's structure. On the other hand, medicinal plants have been the target of several studies due to the effort in discovering new active principles for therapeutic use in the most diverse pathologies. *Thuja occidentalis* is a plant belonging to the Cupressaceae family, native to the North, popularly known as tree of life or white cedar, with its pharmacological properties that has been used as a tincture in numerous homeopathic preparations for the treatment of various diseases such as: carcinomas uterine disorders, amenorrhea, rheumatism, warts, bronchial catarrh, enuresis, cystitis, psoriasis and also as an immunostimulant and adjuvant antibiotic. Thus, this work aimed to evaluate the rheological behavior of colostrum from anemic mothers in the presence of the ethanolic extract of *Thuja occidentalis*. The results showed the colostrum viscosity curves showed considerable differences in shear rate values between the groups of anemic and non-anemic mothers. The ethanolic extract of *Thuja occidentalis* was efficient in correcting the rheological parameters of viscosity and deformation of colostrum from anemic mothers.

Keywords: Anemia, Pregnancy, *Thuja occidentalis* , Rheology, Viscosity.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> - - Características gerais dos sistemas newtonianos. O gráfico A relaciona taxa de cisalhamento (D) e tensão de cisalhamento, enquanto o gráfico B relaciona viscosidade e taxa de cisalhamento (D).....	22
<b>Figura 02</b> - - Comportamento característico de fluidos plásticos.....	22
<b>Figura 03</b> - Reogramas caracterizando comportamento pseudoplástico .....	23
<b>Figura 04</b> - - Comportamento característico de fluxo dilatante.....	23
<b>Figura 05</b> - Comportamento de fluídos tixotrópico e reopético .....	24
<b>Figura 06</b> - 6 - Reograma gerado por um material tixotrópico pseudoplástico, onde (a) representa a curva ascendente, (c) representa a curva descendente e (b) a área de histerese ..	25
<b>Figura 07</b> - Reometro MCR 102.....	28
<b>Figura 08</b> - Curva de Fluxo do Extrato de <i>Thuja Occidentallis</i> na concentração de 100ng/mL.....	29
<b>Figura 09</b> - Curvas de fluxo do Colostro de mães não anêmicas (azul) e do colostro de mães anêmicas (vermelho).. ..	30
<b>Figura 10</b> - Curva de Viscosidade do colostro de mães não anêmicas e de mães anêmicas....	31
<b>Figura 11</b> - Curva de Viscosidade do colostro de mães não anêmicas e de mães anêmicas.....	32

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- APCs --Células apresentadoras de antígenos
- DCs -- Células dendríticas
- EETO -- Extrato etanólico de *Thuja occidentalis*
- GALT – Tecido linfoide associado ao intestino
- Hct -- Hematócrito
- Hb -- Hemoglobina
- IgA – Imunoglobulina A
- IFN- $\gamma$  – Interferon-gama
- IL-1b – Interleucina 1-beta
- ILCs --Células linfóides inatas
- NK – Natural Killer
- NF- $\kappa$ B – Fator Nuclear Kappa Beta
- OMS – Organização Mundial de Saúde
- PRRs -- Receptores de reconhecimento de padrões
- PAMPs -- Padrões moleculares associados a agentes patogênicos
- RN – Recém-nascido
- RBC – Contagem total de glóbulos vermelhos
- Self – Próprio
- TNF-a – Fator de necrose tumoral alfa
- TGF-b1 – Fator de crescimento transformante beta tipo 1
- TGF-b2 – Fator de Transformação de Crescimento Beta 2
- Thuja occidentalis* – Tuia, ou árvore-da-vida

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

<b>Tabela 01.</b> Delineamento experimental para as análises nas amostras de colostros.....	27
---	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 Leite humano .....	11
1.2 Células de defesa.....	13
1.3 Imunomodulação.....	15
1.4 Plantas medicinais.....	17
1.5 Anemia.....	19
2. OBJETIVOS .....	21
2.1 Objetivo Geral .....	21
2.2 Objetivos Específicos .....	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	22
3.1 Parâmetros éticos.....	27
3.2 Divisão dos grupos amostrais.....	27
3.3 Parâmetros reológicos do colostro.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	23
5. CONCLUSÃO.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBOGRÁFICAS.....	25

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Leite humano

O leite materno sendo um fluido biológico visto como sendo complexo, é apontado como tendo a melhor procedência para a nutrição infantil, até em torno dos primeiros seis meses de vida; é constituído por células imunológicas, lipídios, proteínas, açúcares, moléculas bioativas para fornecer nutrição e para exercer funções anti-infecciosas e anti-inflamatórias; além de que, o LH do mesmo modo promove a constituição de um sistema imune preciso e apoia p correto desenvolvimento dos órgãos (BARDANZELLU; FANOS, REALI, 2017).

A constituição química do leite humano pode ser afetada por diversos fatores, como sendo o estado nutricional materno, fase de lactação, proveniência geográfica e ambiente e alimentação. Fatores de imunomodulação e antimicrobianos do LH são capazes de conceder uma imunidade passiva a recém-nascidos que estão sendo amamentados (BARDANZELLU; FANOS, REALI, 2017).

Passando por diversas fases de maturação no decorrer do processo de lactação, o leite materno tem como primeiro fluido o chamado colostro, sendo antecedente ao leite, sua produção é iniciada logo após o parto e contém inúmeros nutrientes essenciais para a correta progressão do recém-nascido e tem como componentes predominantes citocinas, imunoglobulinas, leucócitos, lactoperoxidase, lisozima, lactoferrina, linfócitos, além de possuir peptídeos para a promoção do crescimento e hormônios (MORAES *et al.*, 2019).

Nota-se que o colostro é um rico alimento detentor de diversos nutrientes e fatores para proteção, assim é possível avaliar a qualidade destes nutrientes sob aspectos físico-químicos imunológicos, nutricionais e microbiológicos. Fundamental para a manutenção das propriedades desta substância, a estabilidade físico-química do colostro pode ser afetada por inúmeros fatores como a acidez, que pode vir a interferir na integridade dos nutrientes e componentes do sistema imunológico e as substâncias bioquímicas (MORAES *et al.*, 2019).

No que concerne ao leite de transição, ao contrário do colostro, este já possui uma maior quantidade de lactose e pouco sódio, sendo neste momento que o bebê passa a apresentar um rápido crescimento. Finalmente, o leite maduro corresponde aquele que se dá depois do 15º dia, sendo muito rico em ácidos graxos e de grande volume em comparação ao colostro (BALLARD; MORROW, 2013).

Importa destacar, que o leite humano se mostra enquanto colostro na primeira semana. Essa substância advém de hormônios lactogênicos, tais como: a prolactina, a qual apresenta

componentes como imunoglobulinas, proteínas serosas, entre outros nutrientes em maiores concentrações do que aquelas encontradas no leite nos dias em que se subsequem (FRANÇA-BOTELHO, 2019).

É notório que os dois componentes (coloostro e o leite) propiciam ao bebê consideráveis mecanismos de defesa contra agentes infecciosos, os quais desde o nascimento, até por volta dos primeiros meses de vida, o ser humano é exposto (SANTOS, 2010). Nesse viés, fica evidente que “O leite é importante também do ponto de vista materno, protegendo as glândulas mamárias contra agentes infecciosos e prevenindo proliferação de células neoplásicas” (SANTOS, 2010, p. 26).

No tocante às diferenças do coloostro e do leite humano, entende-se que estes se diferem, em sua maioria, das outras secreções, por revelarem leucócitos viáveis. Vê-se que no coloostro, há um maior conteúdo celular do que no leite maduro, o qual é reduzido de forma rápida no decorrer do primeiro mês de lactação (GOLDBLUM; GOLDMAN, 1994, apud FUJIMORI, 2016). Próximo a etapa final da primeira semana de lactação, o coloostro pode chegar a alcançar dez vezes a quantidade celular do sangue periférico (ABDALA, 2011).

Ocorre que, até os primeiros seis meses de vida do bebê, o leite materno se revela como a mais efetiva fonte de nutrição, haja vista que constitui um fluido biologicamente complexo, sendo composto por proteínas, moléculas bioativas, lipídeos, açúcares e células imunes, ofertando não apenas nutrição, como também funcionando com objetivo anti-inflamatório, imunomodulador e anti-infeccioso, possibilitando assim, o desenvolver de um bom sistema imunológico (BARDANZELL; FANOS; REALI, 2017).

Em adição, verifica-se que o leite materno constitui a grade nutricional do bebê, possibilitando instrumentos para a defesa do organismo, o qual está, até então, deveras vulnerável à doenças. Essa atribuição se dá devido “[...] principalmente a anticorpos, células e elementos imunomoduladores e hormônios” (HONORIO-FRANÇA *et al.*, 1997, 2001; FRANÇA *et al.*, 2010, 2011, apud PIERRE, 2019, p. 11).

Cabe destacar, que o leite materno se revela como uma grande fonte de citocinas, destacando-se: o IFN- $\gamma$  (interferon-gama), qual é primordial para a obtenção de respostas imunológicas inatas e adaptativas, sendo apontada, desta forma, como “protetora”, em razão de sua interação com os chamados macrófagos, tendo uma função essencial no processo de ativação e regulação de células do sistema imunológico, que é secretado pelas células Natural Killer (NK) ativadas, células CD8<sup>+</sup> e células CD4<sup>+</sup>, as quais se conectam a receptores de grande afinidade para realizar ações biológicas de caráter antiviral, antibacteriano e antitumoral (DUNN *et al.*, 2002 apud PIERRE, 2019).

## 1.2 Células de defesa

A proteção e integridade do organismo humano necessita da participação das células de defesa do sistema imunológico. Este método abrange a eliminação e reconhecimento de possíveis patógenos estranhos, da mesma forma garante a erradicação de células alteradas e desreguladas. Paralelamente, o sistema imune precisa apresentar tolerância ao “self”, para reduzir as implicações provenientes do combate contra os patógenos no seu respectivo tecido. Considerando as duas vias do sistema imune, a resposta imune inata e adaptativa potencializam ainda mais a profundidade da performance do sistema imunológico (MARINKOVIC D.; MARINKOVIC T., 2020).

A fim de garantir a proteção do hospedeiro contra patógenos e elementos estranhos, células imunes, tais como macrófagos, neutrófilos e células assassinas NK, são responsáveis pela imunidade inata, que é a primeira linha de defesa do organismo. Mediante a apresentação de antígenos, a imunidade inata fornece uma rápida e genérica resposta que aciona a imunidade adaptativa, a segunda linha de defesa do sistema imune. Diferentemente de outras células do sistema imunológico, as células apresentadoras de antígenos (APCs), como as células dendríticas (DCs), têm a função de processar antígenos primordiais que são digeridos por macrófagos e neutrófilos para desencadear a ativação de linfócitos B e linfócitos T. Estas duas categorias de células excepcionalmente especializadas compõem a imunidade adaptativa. A resposta imune e a inflamação são reguladas pelo processo de diferenciação de células imunes adaptativas em células de memória e células reguladoras (QIAN *et al.*, 2018).

Células do sistema imunológico inato, como células dendríticas, macrófagos, neutrófilos, monócitos, e células linfóides inatas (ILCs), incluindo as células assassinas naturais (NK), possuem uma variedade de receptores de reconhecimento de padrões (PRRs) que reconhecem padrões moleculares associados a danos (DAMPs) ou padrões moleculares associados a agentes patogênicos (PAMPs) para conduzir as vias de sinalizações inflamatórias e respostas. A ativação por meio desses receptores nas células imunes inatas em resposta a patógenos, PAMPs ou DAMPs, desencadeia a liberação de quimiocinas inflamatórias e citocinas, bem como a indução de apoptose, morte celular programada para limpar as células que se encontram infectadas (DIAMOND; KANNEGANTI, 2022).

No sistema imunitário, encontram-se células fundamentais de defesa, e entre as mais presentes, identificam-se os leucócitos, que são uma infixa classe de glóbulos brancos. É encontrado dois tipos particulares de leucócitos: os fagócitos - que compreendem os neutrófilos, macrófagos e as células dendríticas; e os linfócitos - que incluem as células T,

células B e células exterminadoras naturais chamadas de natural killer (NK) (BIASEBETTI; RODRIGUES; MAZUR, 2018).

A resposta dada pelo sistema imune inato certamente é uma resposta natural, não clonal, inespecífica onde a codificação ocorre através da linhagem germinativa sem antecipação. Em contrapartida na imunidade adaptativa a resposta é altamente específica, somática, antecipatória e clonal (REZAEI *et al.*, 2019).

Entre as células de defesa mais presentes no leite humano, encontramos em uma concentração maior - os macrófagos, que são seguidos pelos linfócitos, juntamente com granulócitos neutrófilos. De acordo com Grassi, Costa e Vaz (2001) “[...] Estas células ajudam a evitar infecções tanto por fagocitose quanto pela secreção de substâncias imunes com alguma especificidade a microrganismos com as quais a mãe teve contato”. As células de defesa encontradas no LH se encontram em maior quantidade no colostro, com uma gradual diminuição durante o período de lactação.

No leite humano, os macrófagos fagocitam fungos e bactérias, além de manifestar uma alta capacidade de responder a estímulos quimiotáticos, além da capacidade de produção de citocinas, como C3 e C4, lisozima e lactoferrina. Segundo Schrotten *et al.* (2000, apud GRASSI; COSTA; VAZ, 2001), alguns dos mais importantes efeitos imunoprotetores do LH podem ser atribuídos aos macrófagos (GRASSI; COSTA; VAZ, 2001).

No organismo do RN, especialmente no trato digestivo, os macrófagos possuem a capacidade de agir contra inúmeros potenciais patógenos invasores. O segundo tipo de leucócitos mais comum no LH são os neutrófilos, e apresentam menor cinesia, quimiotaxia e aderência ao comparar-se com neutrófilos encontrados no sangue materno (GRASSI; COSTA; VAZ, 2001).

No leite, os linfócitos integram 10% das células brancas. Há estudos que trazem que a migração de linfócitos do GALT (Gut associated lymphoid tissue) para a glândula mamária em lactação ocorre, sendo secretados de forma direta. A linhagem T constitui aproximadamente 80% dos linfócitos, que atuam diretamente no combate contra células infectadas, além de modular alguns segmentos do sistema imune (GRASSI; COSTA; VAZ, 2001).

Atuando na modulação, encontram-se os linfócitos, secretando mediadores com determinada especificidade para microorganismos, nos quais as gestantes foram expostas. Ao ser produzido pelos linfócitos, o interferon alfa se apresenta como elemento quimiotático e como fator de inibição/migração dos macrófagos, que corroboram com a fagocitose do então lactente. No leite humano, os linfócitos B produzem anticorpos e apresentam, em sua grande maioria, a IgA em sua membrana (GRASSI; COSTA; VAZ, 2001).

### 1.3 Imunomodulação

Atuando como agentes estimuladores do sistema imunológico, os elementos considerados como imunomoduladores são substâncias eficazes na atuação contra diversos patógenos, haja vista que no hospedeiro induzem a melhora da resposta imune. Isso se dá por meio de mecanismos, geralmente associados ao sistema imunológico inato, como ativando macrófagos, sistema complemento, células NK, citocinas, granulócitos e apoiando o papel dos linfócitos T (MARQUES, 2015).

Esta variedade de fármaco possibilita à quimioterapia convencional um tratamento singular para inúmeros cenários patológicos que são associados às deficiências imunológicas. No entanto, em face à sua ação se dar sobre a resposta imune não-específica, verifica-se que a “memória” do sistema imunológico não é prejudicada. Devido a isso, os agentes imunomoduladores, normalmente são aplicados regularmente, assim dizendo continuamente (MARQUES, 2015).

A ação imunomoduladora é possível ser exercida perante o aprimoramento ou por meio da supressão de elementos do sistema imune. Portanto, inúmeros estudos têm ocorrido na procura de substâncias com a capacidade de proporcionar um auxílio ao sistema imune no enfrentamento de doenças com origem auto-imunes e as causadas por outras etiologias, e a numerosos microrganismos patogênicos (FISCHER, 2008).

A imunomodulação atribuída pelas plantas consideradas medicinais e suas derivações vegetais, tem se tornado objeto de avaliação há diversos anos, e tem se mantido com bastante enfoque na pesquisa, de forma que nos anos recorrentes, inúmeros compostos, extratos e formulações dispõem de patentes, validando a enorme potencialidade que existe para novas descobertas de substâncias imunomoduladoras oriunda de produtos naturais, em especial com ação de imunomodulação (MARQUES, 2015).

A literatura constata inúmeras espécies que contam com atividades imunomoduladoras, entre elas: *T. occidentalis*, *Ocimum sanctum* L., *Phyllanthus niruri* L., *Crossandra infundibuliformis* (L.) Nees, *Piper betel* L., *Mentha piperita* L. (KUMAR et al., 2013) e *Panax ginseng* C. A. Mey. Um número dessas plantas já se apresenta como clinicamente comprovadas, dado que as seguintes espécies *T. occidentalis*, *B. tinctoriae*, *E. purpureae*/ e *E. pallidae* que constituem o Esberitox N (MARQUES, 2015).

Há um certo número de plantas medicinais utilizadas na criação de produtos fitoterápicos, de forma que as espécies *T. occidentalis* Linn, *E. pallidae* radix, *B. tinctoriae* radix e *E. purpureae* radix, e que unidas constituem o Esberitox N, vem sendo apontadas na literatura

como contendo propriedade imunomoduladora, associada aos polissacarídeos e glicoproteínas. Em princípio, ao se tratar do gênero *Echinacea*, seu preparo é bastante conhecido, e tem sido empregado por inúmeras décadas para o tratamento e prevenção de resfriados e gripes (MARQUES, 2015).

No que concerne os mecanismos de ação, algumas pesquisas vêm relatando uma grande atuação dos derivados vegetais na modulação da resposta imunitária. Além disso, têm sido relatados alguns outros mecanismos, por exemplo, o aumento das lisozimas, a ampliação da atividade das células NK, o aumento dos esplenócitos, o aumento das imunoglobulinas, o aumento da aderência dos neutrófilos, e o aumento da transcrição de Fator Nuclear Kappa Beta (NF- $\kappa$ B), o que acaba reforçando gradativamente mais a potencialidade imunomoduladora que encontra-se no reino vegetal (MARQUES, 2015).

Prontamente, a atividade imunomoduladora possivelmente está correlacionada com a ação dos macrófagos tal como com os mecanismos do sistema complemento. Por via de regra, os polissacarídeos aparentam provocar um certo estímulo da atividade dos fagócitos; na amplificação da formação das espécies reativas de oxigênio e das secreções de citocinas pró-inflamatórias, agindo com a atividade dos macrófagos tal como com as vias do então sistema complemento (via clássica e via alternativa) (SANTOS, 2020).

Ademais, diferentes atribuições também têm sido constatadas em combinação com a atividade de imunomodulação, tal como a ação anti-inflamatória referenciada para inúmeras algas marinhas; a ação hepatoprotetora, antibiótica, antioxidante, anti-inflamatória, e descrita na literatura para os glicosídeos feniletanóides evidentes em *L. Purpurascens*. Ademais, vê-se a atividade antitumoral relatada para diferentes espécies, quais são: “*Actinidia eriantha*; *Codonopsis pilosula*; *Croton lechleri* Mull. Arg. *Dioscorea bulbifera* L.; *Limonium sinense* Kuntze, *Sophora flavescens* Ait, e *T. occidentalis* (MARQUES, 2015).

Vale mencionar, que o leite humano possui abundantemente citocinas, que se apresentam como proteínas no leite em sua fase aquosa. Evidencia-se que estas substâncias imunomoduladoras são produzidas por diversas células do LH, após estimulação, e contribuem de forma significativa nos mecanismos de defesa das mucosas nos RN em AM (GRASSI; COSTA; VAZ, 2001).

No que concerne as concentrações de IL-1b, IL-6, TNF-a, TGF-b1, TGF-b2 e prostaglandina E2 em 257 amostras de LH coletadas de 49 mulheres, durante as primeiras 12 (doze) semanas de lactação, acabam por concluir que os agentes imunomoduladores estão presentes em concentrações mais elevadas nos primeiros três meses de lactação (MARQUES, 2015).

## 1.4 Plantas medicinais

Sabe-se que o uso de plantas medicinais na produção de medicamentos, bem como sua vasta possibilidade terapêutica constitui uma prática antiga, presente na medicina tradicional a séculos por muitas comunidades e grupos étnicos. No Brasil, apesar da imensa quantidade de medicamentos de caráter industrializado, e do constante estímulo da indústria farmacêutica no uso destes medicamentos, a maioria da população utiliza-se das plantas medicinais como uma prática complementar nos cuidados com a saúde.

Esse método, o qual caracteriza-se pelo uso de recursos naturais como meio de tratamento e cura de doenças se revela assim, deveras antiga. Vale destacar que, apesar dos resultados dessa prática serem, em sua maioria, benéficas, é necessário ter certo controle sobre a utilização dessas plantas, haja vista que ainda não se tem um conhecimento conclusivo a respeito delas, havendo ainda muitas lacunas e dúvidas a respeito do que pode ser benéfico ou maléfico.

Tendo em vista a vasta quantidade de espécies de plantas existentes de caráter medicinal, é imprescindível o aprimoramento do conhecimento científico e popular a respeito dessas plantas, com o fito de promover maior clareza, segurança e confiança na utilização desses vegetais.

Nesse caminho, importa frisar o vegetal em análise no presente estudo, qual é a *Thuja occidentalis*, conhecida como árvore da vida ou cedro branco. Segundo Marques (2015, p. 32), a Tuia “[...] é uma árvore pertencente ao gênero *Thuja* e família *Cupressaceae*. Originária do leste da América do Norte e cultivada no Brasil como árvore ornamental”.

Verifica-se que a Tuia é “largamente utilizada na homeopatia e fitoterapia humana e veterinária. É frequentemente utilizada como expectorante, diurético, anti-helmíntico e no tratamento de reumatismo (ALVES, 2014, p. 27).

Importa mencionar, que, a “[...] *Thuja occidentalis* é uma das espécies vegetais que compõem o Esberitox N, um fitoterápico produzido e comercializado na Alemanha pela Aspen Pharmacare Australia e indicado para aumento da imunorresistência do organismo” (MARQUES, 2015, p. 34).

Reconhece-se assim, que ela pode ser uma boa indicação para o “[...] tratamento dos sintomas do resfriado comum e fortalecimento do sistema imunológico de indivíduos com suscetibilidade aumentada para infecções, devido a fatores como estresse, falta de sono, ou tensão nervosa” (MARQUES, 2015, p. 34).

A este modo, observa-se, segundo Marques (2015, p. 34), “[...] que estes efeitos são atribuídos principalmente as suas atividades antiviral e imunomoduladora já demonstradas em diversos experimentos in vitro e in vivo”.

No que se refere ao gênero da Thuja, esta é de “[...] origem exótica, pertencente à família Cupressaceae e compreende cinco espécies, dentre elas *Thuja occidentalis* Linn, vulgarmente conhecida como árvore da vida” (ALVES, 2014, p. 27). Além disso, ela é “[...] endêmica no leste da América do Norte e cultivada no norte da Europa e no Brasil como uma árvore ornamental [...]” (ALVES, 2014, p. 27).

Fazendo referência ao uso terapêutico da *Thuja occidentalis*, “[...] destacam-se os polissacarídeos, já que foram apresentados como os componentes ativos responsáveis pelas atividades antivirais e imunoestimulantes em vários estudos” (ALVES, 2014, p. 29).

No tocante ainda aos seus efeitos, verifica-se que estes apresentam “[...] atividades imunoestimulante e antiviral, aumentando a proliferação de linfócitos T e a produção de interleucina-2. Também há relatos de sua associação com outras plantas imunomoduladoras” (ALVES, 2014, p. 30).

Nota-se que, mesmo diante de diversos estudos apontando pela eficácia de *T. occidentalis*, muito usada na fitoterapia e homeopatia, Alves (2014, p. 35) salienta que “seu uso na medicina é moderado devido às propriedades tóxicas do constituinte de óleo essencial tujona”.

Consoante a isso, verifica-se que o Ministério da Saúde do Brasil instituiu o Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos no Sistema Único de Saúde (SUS), o qual trabalha no incentivo à pesquisa, desenvolvimento de tecnologia, bem como em inovações nas variadas fases da cadeia produtiva de fitoterápicos. Vê-se que, essa decisão visa a ampliação do arcabouço terapêutico ofertado pelo SUS, com garantia da sua qualidade, segurança e eficácia.

Cabe observar que, em face ao uso dos fitoterápicos como medida terapêutica, a qualidade dos produtos farmacêuticos provenientes de plantas medicinais tem se mostrado deficiente e questionável, o que pode ser explicado desde as diferentes formas e tentativas de cultivo até mesmo ao desenvolvimento farmacêutico com o objetivo de obter o produto acabado.

Ademais, observa-se como outra potencial causa dessa incerteza e falta de confiança por parte da comunidade médico-científica nesse tipo de produto, pode se dar em razão da “[...] falta de padronização dos extratos, que podem conter ou não o princípio ativo ou compostos tóxicos em quantidade adequada dependendo do plantio e da época do ano, interferindo na reprodutibilidade dos fitoterápicos (ALVES, 2014, p. 39).

## 1.5 Anemia

A anemia é um dos distúrbios mais comuns da fisiologia em todo o mundo durante toda a vida de uma mulher. Essa patologia é devesas grave em países industrializados e semi-industrializados, e se torna ainda mais preocupante em regiões com poucos recursos. Sendo um grave problema para a saúde pública, a anemia provoca um estado de apreensão em relação a uma gravidez posterior. Cerca de 40% das mulheres férteis e não grávidas apresentam baixa reserva de ferro (DI RENZO, 2015).

Nos países industrializados e semi-industrializados, a anemia é uma enfermidade grave que se agrava ainda mais em locais com recursos escassos. A diminuição do número total de glóbulos vermelhos na circulação (RBC) é um dos principais indicadores de anemia, que pode ser medido de forma indireta pela diminuição da concentração de hematócrito (Hct), da hemoglobina (Hb), do ou da contagem das hemácias. A OMS definiu como Hb <11 g/dl, mas durante a gravidez, a definição de anemia é diferente, dependendo trimestre (<11 g/dl no primeiro trimestre, <10,5 g/dl no segundo trimestre, <11 g/dl no terceiro trimestre) (DI RENZO, 2015).

É observado no mundo todo, que mulheres grávidas podem ser afetadas pela anemia, (a incidência global na gestação é calculada em cerca de 41,8%) com as taxas de ocorrência variáveis entre 35 e 60% em África, na Ásia e América Latina, sendo um problema relatado com frequência. Nos EUA, a prevalência de anemia é de apenas 5,7%, mas na Gâmbia pode chegar a 75% e na Índia varia entre 65-75% ((DI RENZO, 2015).

Sendo um dos mais graves problemas de saúde pública a nível mundial, a anemia é uma das principais causas de limitação. Sem dúvidas, envolve aspectos que estão relacionados à mortalidade e morbidade, mas pode ser principalmente a causa da dificuldade da mulher em lidar com a perda de sangue após o parto, podendo levar a consequências consideráveis (DI RENZO, 2015).

A deficiência de nutrientes é uma das principais causas de anemia, especialmente a falta de ácido fólico, ferro, vitamina B12 e vitamina A, juntamente nas patologias causadas pela infestação por ancilóstomos, malária e esquistossomose, a infecção resultante do HIV, inclusive pelas hemoglobinopatias de origem genética, tal como a talassemia (DI RENZO, 2015).

Além da carência de ferro, a ausência de outros micronutrientes pode se apresentar durante a gestação, afetando tanto a mãe quanto o feto. Tendo como exemplo a falta de ácido fólico, que pode elevar a chance de surgir defeitos do tubo neural, enquanto que a falta de cálcio

está diretamente relacionada a restrição do crescimento e a pré-eclampsia. A deficiência de vitamina afeta cerca de 20-30% das mulheres (DI RENZO, 2015).

A este modo, as gestantes acabam por se destacar entre os grupos mais vulneráveis à essa deficiência, pelo fato de, justamente ser um período em que se presencia uma maior necessidade de ferro. No processo de gestação, presenciaram-se algumas adaptações fisiológicas necessárias, que pode levar a desenvolver um quadro de anemia fisiológica da gravidez.

Por certo, é evidente que há uma diminuição fisiológica da Hb em torno do segundo trimestre da gravidez. Isso ocorre pelo aumento da capacidade sanguínea, em paralelo com o aumento da concentração de hemácias, que durante a gravidez, é moderadamente aumentada. A hemodiluição fisiológica que ocorre nesse processo ajuda na circulação sanguínea na placenta, pois reduz a viscosidade do sangue (DI RENZO, 2015).

Ocorre, deste modo, um aumento do volume sanguíneo, representada pela elevação do débito cardíaco, sendo necessário assim, reduzir a resistência vascular periférica. Nesse aspecto, para que as adaptações gravídicas ocorram com maestria, vê-se o aumento da taxa de absorção de ferro, bem como da transferrina circulante.

É evidente que a anemia vem sendo prejudicial para o desenvolvimento fetal, isto é, observável nos partos prematuros e o baixo peso do RN à nascença. Foi constatado um aumento considerável do risco de parto prematuro em episódios de anemia no segundo trimestre da gestação. A hipóxia crônica causada pela anemia pode induzir uma resposta de stress, resultando na produção do hormônio corticotropina (CRH), onde as concentrações elevadas são constatadas como um fator decisivo no risco de partos prematuros. Além de que a elevação da taxa de danos oxidativos na porção feto-placentária e nos eritrócitos pode levar ao aumento de partos prematuros (DI RENZO, 2015).

Fica claro assim, que o período gestacional se traduz em um momento sensível e deveras importante da vida não só da gestante quanto do feto, haja vista que estes acabam por ficar suscetíveis ao surgimento de inúmeras patologias, especialmente no que concerne a anemia.

Evidencia-se que a anemia é um problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, em especial, em gestantes, devido ao alto risco para a saúde da mãe e do feto. A utilização de espécies vegetais com finalidade de tratamento e cura de doenças constitui uma prática comum até nos dias de hoje. As plantas medicinais são vistas como seguras pela população, haja vista que apresentam inúmeros tipos de substâncias diferentes as quais já surtiram efeitos positivos.

## 1.6 Análise reológica

A fim de gerenciar e desenvolver de um composto funcional para uso humano, é preciso descrever as possíveis implicações que este composto possa desencadear nos tecidos ou na circulação sanguínea. Deste modo, para monitorar os eventuais efeitos adversos e as relações funcionais dos materiais, tornou-se imprescindível a realização de avaliações reológicas. (RIBEIRO *et al.*, 2016).

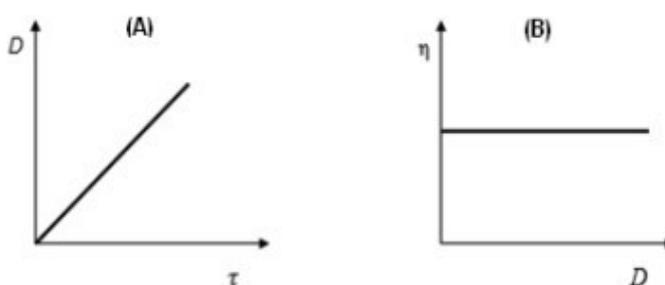
O estudo das propriedades reológicas é fundamental para compreender o escoamento e a deformação dos materiais. É possível obter informações sobre a forma como um material responde a uma solicitação mecânica, que é expresso pela sua estrutura, resultado de seus componentes químicos, das distintas interações que ocorrem em meio a seus inúmeros constituintes e do processo a qual é submetido (MIRANDA, 2011).

A avaliação do efeito modulador dos elementos bioativos na viscosidade dos fluidos biológicos pode ser realizada por meio da análise da viscosidade. A caracterização da viscosidade dos fluidos biológicos, como por exemplo muco brônquico, sangue, muco cervical e saliva, é fundamental para a análise de diversos processos de origem fisiopatológicos (COTRIM *et al.*, 2020).

De acordo com a Lei de Newton, os materiais podem se comportar de acordo como sendo Newtoniano ou não-Newtoniano, conforme suas características e de seu fluxo (SCHRAMM *et al.*, 1994; RIBEIRO *et al.*, 2016). Os fluidos que se apresentam como newtonianos se mostram com uma contínua viscosidade, abstraindo da força empregada para uma determinada temperatura.

Newton concluiu que, para um fluido excepcional, o gráfico seria uma reta em circunstâncias específicas de taxa de cisalhamento ou tensão. Como resultado, independentemente da velocidade de cisalhamento ou tensão, o valor da viscosidade dessas soluções permanecerá inalterada (MASSEY, 2002).

**Figura 01.** Características gerais dos sistemas newtonianos.



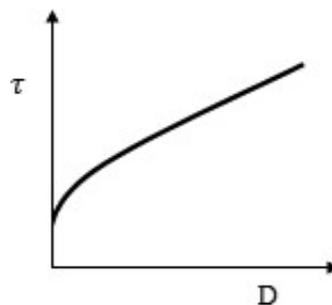
O gráfico A relaciona taxa de cisalhamento ( $D$ ) e tensão de cisalhamento, enquanto o gráfico B relaciona viscosidade e taxa de cisalhamento ( $D$ ) (LAHOUD & CAMPOS, 2010).

Substâncias não newtonianas não se enquadram na lei da equação de fluxo estabelecida por Newton, não demonstrando uma relação linear entre a taxa de cisalhamento e a tensão. Diversos fatores podem influenciar na viscosidade dessas substâncias, como: a estrutura, o período de repouso e a forma de preparação, além de outros aspectos que impedem o quociente entre a tensão de cisalhamento e a velocidade ser constante (FERREIRA, 2008; AULTON, 2005).

O comportamento dos líquidos não newtonianos determina sua classificação, que pode ser: Dilatantes, plástico ou Bingham e pseudoplásticos (ALMEIDA & BAHIA, 2003). Esses líquidos são caracterizados por sua viscosidade, que é influenciada apenas pela taxa de cisalhamento e não pelo tempo de cisalhamento (TATTERSALL & BANFILL, 1983; MOTHÉ, 2009).

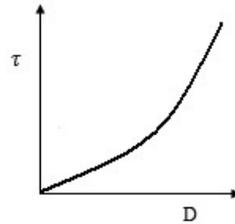
- Plástico ou Bingham: É definido por elementos que se comportam como sólidos até que uma tensão mínima seja aplicada, estabelecendo linearidade com base na relação entre tensão e a taxa de cisalhamento. (SCHRAMM, 2006).

**Figura 02.** Curva característica de fluidos plásticos (LAHOUD & CAMPOS, 2010).



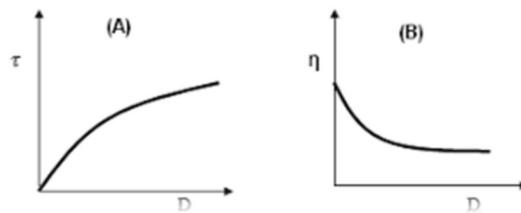
- Pseudoplástico: a curva é construída a partir de uma origem zero e a relação entre a tensão e a taxa de cisalhamento não apresenta linearidade em nenhum ponto da curva. (MASSEY, 2002). Esse fenômeno é marcado pela diminuição do valor da viscosidade com o aumento da taxa de cisalhamento (CORREIA, 2006).

**Figura 03.** Reogramas caracterizando comportamento de fluidos pseudoplásticos (LAHOUD; CAMPOS, 2010).



- Dilatantes: A medida que a taxa de cisalhamento aumenta, a viscosidade se eleva de forma contínua (AULTON, 2005).

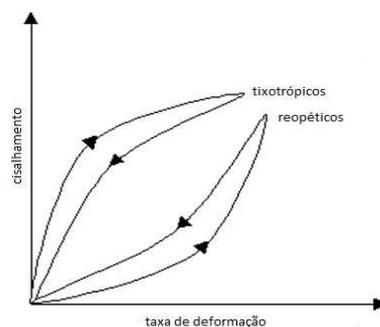
**Figura 04.** Reogramas caracterizando fluidos dilatantes (LAHOUD; CAMPOS, 2010).



Dois fluidos apresentam variação de viscosidade em função do tempo: o tixotrópico e o reopético (FERREIRA *et al.*, 2005).

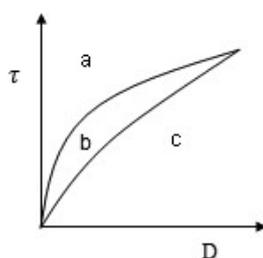
- Comportamentos tixotrópico: com o passar do tempo, a viscosidade diminui a uma taxa de cisalhamento uniforme (FERREIRA *et al.*, 2005).
- Comportamentos reopético: a viscosidade cresce com o tempo a uma taxa de cisalhamento uniforme (FERREIRA *et al.*, 2005).

**Figura 05.** Comportamento dos fluidos tixotrópicos e reopéticos (CARLOS; EDISON, 2013).



Os gráficos de fluxo dos fluidos tixotrópicos e reopéticos demonstram a variação entre as curvas de taxa crescente e da taxa decrescente, este fenômeno é conhecido como histerese (MATHIAS *et al.*, 2013). A curva resultante do campo de histerese indica a quebra da estrutura do material quando este é submetido ao cisalhamento (AULTON, 2005; MASSEY, 2002).

**Figura 06.** Reograma gerado a partir de um material tixotrópico pseudoplástico, onde (a) representa a curva ascendente, (c) representa a curva descendente e (b) a área de histerese (LAHOUD; CAMPOS, 2010).



Duas informações principais são obtidas por meio dos ensaios reológicos na região de histerese: de acordo com que a área de histerese diminui, a dispersão pode ser ainda mais ampla, e a curva de cisalhamento revela a natureza reológica da substância (PILEGGI, 2001). Dessa forma, o ensaio reológico se baseia na investigação do fluxo e deformação de elementos biológicos, estando sob a influência restrigente de atributos físicos, movimento como viscosidade, transporte, tensão e a taxa de cisalhamento (VERDIER *et al.*, 2009).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os parâmetros leite humano na presença do extrato de Tuia (*Thuja occidentalis*).

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliação da viscosidade do leite na presença do extrato bruto da Tuia.
- Avaliação da taxa de cisalhamento.
- Avaliação da curva de fluxo.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Parâmetros éticos

O estudo foi conduzido no laboratório de Cronoimunomodulação e Imunologia da Relação materno-infantil, localizado na Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Campus Universitário do Araguaia, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, em Barra do Garças - MT.

O presente estudo foi conduzido com amostras de colostro de 12 puérperas para as análises reológicas, sendo 6 mulheres com anemia e 6 mulheres não anêmicas. As amostras de colostro foram obtidas por colheita manual através de técnica apropriada. Os participantes foram esclarecidos quanto ao caráter espontâneo da participação e sigilo das informações, segundo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética do Campus do Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso (Protocolo Número CAAE: 13288813.3.0000.5587).

#### 3.2 Divisão dos grupos amostrais

1. O extrato de *Thuja occidentalis* foi preparado na concentração de 100ng/mL, utilizando água destilada no processo de diluição e armazenado em frasco âmbar. As amostras de colostro foram organizadas em 4 grupos amostrais (Tabela 01). Cada grupo recebeu o tratamento específico (etanol ou extrato etanólico de *Thuja occidentalis*) onde foram direcionadas para as análises subsequentes.

2. Após o delineamento experimental foi possível realizar a coleta de colostro tanto no grupo de mães anêmicas como no grupo de mães não anêmicas. A coleta foi realizada por ordenha manual aplicando a técnica apropriada. Após a coleta o material foi armazenado em freezer a temperatura de -80 °C para conservação até o momento das análises. Ao todo foram feitas 12 coletas, sendo 6 de colostro de mães não anêmicas e 6 de colostro de mães anêmicas.

**Tabela 01** – Delineamento experimental para as análises nas amostras de colostros.

<b>GRUPOS</b>	<b>AMOSTRAS</b>	<b>VOLUMES</b>
<b>Grupo 01 - controle</b>	Colostro normal sem Thuja	950 µL de colostro + 50 µL etanol
<b>Grupo 02</b>	Colostro anêmico sem Thuja	950 µL de colostro + 50 µL etanol
<b>Grupo 03</b>	Colostro normal com Thuja	950 µL de colostro + 50 µL EETO*
<b>Grupo 04</b>	Colostro anêmico com Thuja	950 µL de colostro + 50 µL EETO*

\*Extrato etanólico de *Thuja occidentalis* na concentração de 100ng/mL.

### 3.3 Parâmetros reológicos do colostro

Os parâmetros reológicos foram determinados em um Reometro MCR 102 (Anton Paar GmbH, Ostfildern, Germany) acoplado ao Software Rheoplus V3.61. Para as curvas de fluxo e viscosidade a tensão de cisalhamento ( $\tau$ ) variará de 0 a 5 Pa.s para curva ascendente e de 5 a 0 Pa.s para a curva descendente, com isso foi possível determinar a área de histerese (RIBEIRO *et al.*, 2015). As amostras de colostro foram alíquotadas e adicionadas 50  $\mu$ L de extrato etanólico de *Thuja occidentalis* e levadas para determinação do comportamento reológico.

**Figura 7.** Reometro MCR 102.

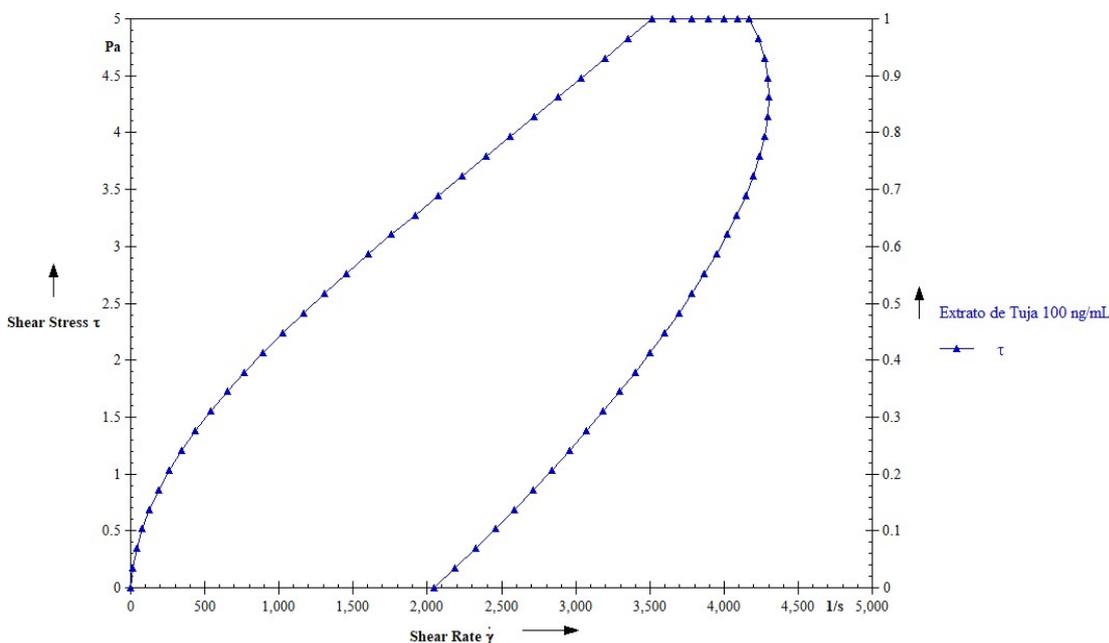


#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato etanólico de *Thuja occidentalis* foi analisado quanto ao seu perfil reológico, sendo avaliado quanto a curva de fluxo e viscosidade. Na curva de fluxo do EETO (Figura 8), observamos o caráter não-newtonianos com tixotropia. Dado comportamento é típico de extratos, sejam eles lipofílicos e hidrofílicos contendo vários compostos.

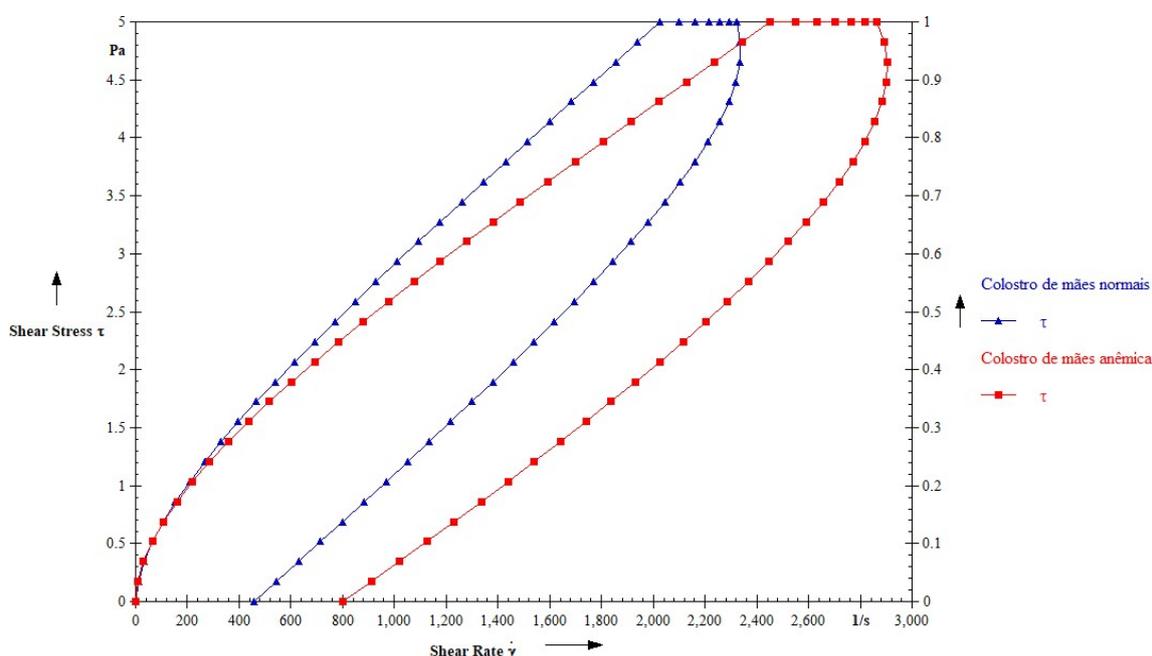
A existência de polissacarídeos terpenóides, polifênóis, flavonóides, taninos, cumarinas, catequinas e esteróides (Tsiri *et al.*, 2009; Naser *et al.*, 2005; Yogesh; Jamshed, 2014), dão ao extrato, ao ser submetido ao processo de cisalhamento, o material apresenta uma propriedade tixotrópica não-newtoniana devido às interações moleculares dos componentes. Composto misto, como óleos e extratos apresentam este tipo de comportamento (PESSOA *et al.*, 2015).

**Figura 8.** Curva de Fluxo do Extrato de *Thuja Occidentallis* na concentração de 100ng/mL.



A aplicação do extrato etanólico de *Thuja occidentalis* como imunomodulador do colostro humano exige consideração cuidadosa de sua tixotropia e comportamento não-newtoniano, visto que este exibe as mesmas características em sua composição reológica (figura 8).

**Figura 9.** Curvas de fluxo do Colostro de mães não anêmicas (azul) e do colostro de mães anêmicas (vermelho).

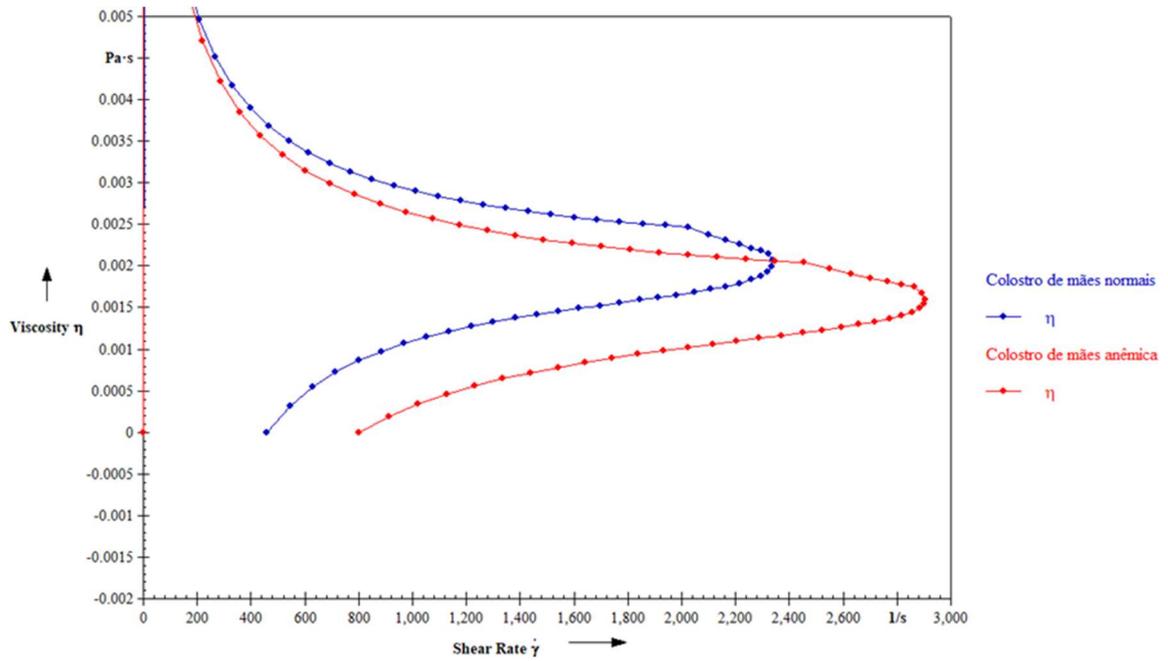


Ao analisarmos a reologia do colostro humano (figura 9), notamos que as amostras não apresentaram variações em relação ao estado nutricional das mães, sejam elas normais ou anêmicas. As duas seguiram com o mesmo padrão, não-newtoniano com tixotropia. A diversidade de compostos dissolvidos na composição do colostro continuou presente, como era esperado. Proteínas, água, lipídeos, células e fatores imunológicos são encontrados no colostro, conferindo-lhe propriedades reológicas, assim como no sangue e no muco cervical (COTRIM, 2020; SCHERER, 2011).

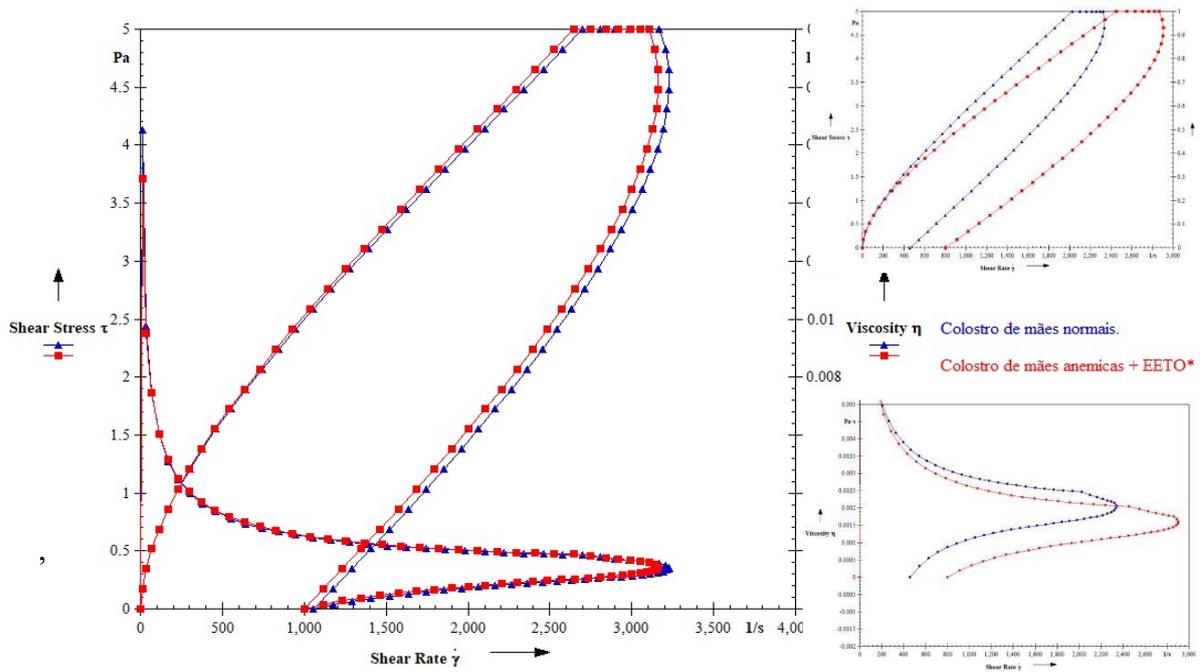
Vale ressaltar, que nas curvas de viscosidade (figura 10), observamos que os colostros das mães anêmicas apresentaram valores de viscosidade menores em comparação as mães não anêmicas. A baixa viscosidade do colostro do grupo das mães anêmicas indica uma menor quantidade de componentes e células solubilizados no fluido interagindo entre si durante o cisalhamento.

Em consequência da maior variedade de compostos e células solubilizados no colostro das mães normais, promove-se um aumento na viscosidade pela interação deles entre si durante o cisalhamento. Tais resultados confirmam a hipótese proposta em relação a diferenças dos valores encontrados nas taxas de cisalhamento das curvas de fluxo, em relação a composição dos colostros.

**Figura 10.** Curva de Viscosidade do colostro de mães não anêmicas e de mães anêmicas.



**Figura 11.** Curvas de fluxo e de viscosidade do colostro de mães anêmicas após modulação com extrato etanólico de *Thuja occidentalis*.



Observamos na (figura 11), as alterações no comportamento das curvas de fluxo após a estimulação com extrato etanólico de *Thuja occidentallis* na concentração de 100ng/mL. As curvas de fluxo do colostro de mães anêmicas (azul) e as de colostro de mães não anêmicas (vermelho) não apresentaram diferenças estatísticas entre a taxa de cisalhamento após a adição de 50µL de EETO. O mesmo é observado para as curvas de viscosidade que não apresentaram diferenças estatísticas significativas após a adição do extrato etanólico de *Thuja occidentallis*.

O uso de extratos vegetais para tratar doenças é uma prática comum em várias culturas. A fonte primária de informações sobre o potencial terapêutico dos extratos vegetais é o conhecimento empírico, que é anterior à comprovação científica.

A *Thuja occidentallis* e seus compostos têm sido objeto de estudos científicos que comprovam seus efeitos terapêuticos (YOGESH, 2014; STAN *et al.*, 2019; GOHLA *et al.*, 1992; SUNILA *et al.*, 2011; DAS, 2013; DUBEY, 2009; SUNILA; KUTTAN, 2005; GOHLASH, 1990).

O potencial das substâncias capazes regular a viscosidade dos fluídos biológicos estão em análise para a melhoria dos parâmetros fisiológicos em patologias (Cotrim, 2020; Pessoa, 2015; Scherer, 2011). Este estudo demonstra o potencial do extrato etanólico de *Thuja occidentallis* em modular a viscosidade do colostro em mães anêmicas, evidenciando suas propriedades de ajuste dos parâmetros reológicos dos fluídos biológicos.

## 5. CONCLUSÃO

Foram alcançadas as seguintes conclusões a partir dos resultados deste estudo:

- O extrato etanólico de *Thuja occidentallis* apresentou comportamento reológico não-newtoniano com tixotropia; O colostro de mães normais e anêmicas demonstraram comportamento reológico não-newtoniano com tixotropia;
- As curvas de fluxo dos colostros demonstraram diferenças significativas nos valores de taxa de cisalhamento entre mães normais e anêmicas;
- As curvas de viscosidade dos colostros demonstraram diferenças significativas nos valores de taxa de cisalhamento entre mães normais e anêmicas;
- O extrato etanólico de *Thuja occidentallis* foi eficiente para corrigir os parâmetros reológicos de deformação e viscosidade do colostro de mães anêmicas;

As informações apresentadas neste trabalho sugerem que a anemia pode afetar a viscosidade do colostro. No entanto, o extrato etanólico de *Thuja occidentallis* foi capaz de melhorar os parâmetros reológicos de deformação e viscosidade do colostro de mães anêmicas.

## 5. BIBLIOGRAFIA

ABDALA, Maria Aparecida Pantaleão. **Aleitamento Materno como programa de ação de saúde preventiva no Programa de Saúde da Família**. 2011. 57f. Monografia (Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família) - Universidade Federal de Minas Gerais, Núcleo de Educação em Saúde Coletiva. Uberaba, 2011.

ALMEIDA, I. F.; BAHIA, M. Reologia: interesse e aplicações na área cosmético-farmacêutica. **Cosmetics & Toiletries**, v. 15, n. 3, p. 96–100, 200.

ALVES, Lariza Darlene Santos. **Thuja occidentalis Linn (Cupressaceae): da droga vegetal a forma farmacêutica semissólida para o tratamento do HPV**. 2014. 165f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2014.

MOTHÉ, Michelle Gonçalves. Estudo do comportamento de ligantes asfálticos por Reologia e análise térmica. 1 dissertação. Rio de Janeiro: 2009, 204p. (Mestrado em Ciências) Escola de Química, Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ. 2009.

AULTON, M. E. **Delineamento de formas farmacêuticas**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed. v. 677, 2005.

BALLARD, Olivia; MORROW, Ardythe L. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. **Pediatric Clinics**, v. 60, n. 1, p. 49-74, 2013.

BARDANZELLU, Flaminia; FANOS, Vassilios; REALI, Alessandra. "Omics" in Human Colostrum and Mature Milk: Looking to Old Data with New Eyes". **Nutrients**, v. 9, n. 8, p. 843, 2017.

BARDANZELLU, Flaminia; FANOS, Vassilios; REALI, Alessandra. "Omics" in human colostrum and mature milk: looking to old data with new eyes. **Nutrients**, v. 9, n. 8, p. 843, 2017.

BIASEBETTI, Mayara do Belem Caldas; RODRIGUES, Isis Delfrate; MAZUR, Caryna Eurich. RELAÇÃO DO CONSUMO DE VITAMINAS E MINERAIS COM O SISTEMA IMUNITÁRIO: UMA BREVE REVISÃO. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 19, n. 1, Jan. Mar./2018.

BUENO, Karina De Castro Vaz Nogueira. **A importância do aleitamento materno exclusivo até os seis meses de idade para a promoção de saúde da mãe e do bebê**. 2013. 28f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família) - Universidade Federal de Minas Gerais/NESCON, Campos Gerais/Minas Gerais, 2013.

Correia, D. Z. **Estudo de Misturas Poliméricas para Recuperação de Petróleo**. (Doutorado em Ciências) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

COTRIM, A.C. de M. et al. Efeito das microesferas de polietilenoglicol adsorvidas com melatonina sobre o estresse oxidativo e a viscosidade de amostras de muco cervical infectadas 37 com papilomavírus humano. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, v. 10, n. 6, p. 6757–6772, 2020.

DAS S, Rani R. Propriedades antioxidantes e gastroprotetoras dos frutos de *Thuja occidentalis* Linn. **Asian J. Biochem**, Farmácia. Res. 2013; 3(3):80-7.

DI RENZO, Gian Carlo *et al.* Iron deficiency anemia in pregnancy. **Women's health**, v. 11, n. 6, p. 891-900, 2015.

DIAMOND, Michael S.; KANNEGANTI, Thirumala-Devi. Innate immunity: the first line of defense against SARS-CoV-2. **Nature immunology**, v. 23, n. 2, p. 165-176, 2022.

DUBEY SK, Batra A. Papel dos Fenólicos na Propriedade Anti-Aterosclerótica de *Thuja occidentalis* Linn. *Folhetos Etnobotânicos*. 2009.

FERREIRA, A.O. Guia prático da farmácia magistral. 1, 3ª Edição, São Paulo: Pharmabooks, v. 409, 2008.

FERREIRA, E. E. *et al.* Reologia de suspensões minerais: uma revisão. **Rem: Revista Escola FISCHER**, Geferson; Hübner, Silvia De Oliveira. Imunomodulação pela própolis. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 75, n. 2, p. 247-253, abr./jun., 2008.

FRANÇA-BOTELHO, Aline do Carmo. Beneficial Components of Colostrum for Cancer Patients: A Mini-review Focused on Oxidative Aspects and Properties of Colostrinin. **Asian Oncology Research Journal**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 60–65, 2019.

FUJIMORI, Mahmi. **Relação do sobrepeso e obesidade materna sobre parâmetros imunológicos, bioquímicos e hormonais do sangue e colostro humano**. 2016. 113f. Tese (Doutorado em Saúde, Ciclos de Vida e Sociedade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

FUJIMORII, Elizabeth *et al.* Anemia em gestantes brasileiras antes e após a fortificação das farinhas com ferro. **Rev Saúde Pública**, v. 45, n. 6, p. 1027-35, 2011.

GOHLA SH, Zeman RA, Bögel M, Jurkiewicz E, Schrum S, Haubeck HD, Schmitz H, Hunsmann G, Neth RD. Modificação da replicação in vitro do vírus da imunodeficiência humana HIV-1 por TPSg, uma fração polissacarídica isolada de Cupressaceae Thuja occidentalis L.(Arborvitae). **InModern Trends in Human Leukemia IX 1992** (p. 140-149). Springer, Berlim, Heidelberg.

GOHLASH, zemanra, gartner s, popovic m, jurkiewicz e, haubeckhd, schrum s, gallorc, nethrd, hunsmann g. Inibição da replicação do hiv-1 pelo tpsg, uma fração polissacarídica isolada da cupressaceae thuja-occidentalis l. **Inaids research and human retroviruses 1990 jan 1** (vol. 6, no. 1, pp. 131-131).

GRASSI, Marcília Sierro Grassi; COSTA, Maria Teresa Zulini da; VAZ. Fatores imunológicos do leite humano. **Pediatria**; v. 23, n. 3, p. 258-63, São Paulo, 2001.

LAHOUD, M. H.; CAMPOS, R. ASPECTOS TEÓRICOS RELACIONADOS À REOLOGIA FARMACÊUTICA. **Visão Acadêmica**, v. 11, n. 1, 2010.

LAHOUD, M. H.; CAMPOS, R. ASPECTOS TEÓRICOS RELACIONADOS À REOLOGIA

LUBIANCA, Jaqueline Neves. **Promoção e Proteção da Saúde da Mulher ATM 2024/2**. Porto Alegre, UFRGS, 2022

MAGALHÃES, Elma Izze da Silva *et al.* Prevalência de anemia e determinantes da concentração de hemoglobina em gestantes. Rio de Janeiro, **Cad. Saúde Colet.**, v. 26, n. 4, p. 384-390, 2018.

MARINKOVIC, Dragan; MARINKOVIC, Tatjana. Putative role of marginal zone B cells in pathophysiological processes. **Scandinavian journal of immunology**, v. 92, n. 3, e12920, 2020.

MARQUES, Graziella Silvestre. **Estudo de pré-formulação para desenvolvimento de fitoterápicos a base de Thuja occidentalis Linn.** 2015. 196f. Tese (Doutorado em Inovação Terapêutica) - Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

MARTÍNEZ, Alfredo Córdova; ALVAREZ-MON, Melchor. O sistema imunológico (I): Conceitos gerais, adaptação ao exercício físico e implicações clínicas. **Rev Bras Med Esporte**, v. 5, n. 3, Mai/Jun, 1999.

MASSEY, B. S. **Mecânica dos fluidos**. Lisboa: **Fundação Calouste Gulbenkian**. v. 998, 2002.

MATHIAS, T. R. dos S. *et al.* Avaliação do comportamento reológico de diferentes iogurtes. **FARMACÊUTICA. Visão Acadêmica**, v. 11, n. 1, 2010.

MIRANDA, Vansóstenes Antônio Machado de. **Comportamento reológico e propriedades termofísicas da polpa de graviola**. 2011. 90f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, 2011.

MORAES, Lucas Lima de *et al.* Maternal age influence in human colostrum acidity composition in a Maternity in an country side city of São Paulo State. **J Hum Growth**, v. 29,

n. 2, p. 153- 160, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.7322/jhgd.v29.9414>. Acesso em 13 maio 2023.

MOTHÉ, Michelle Gonçalves. Estudo do comportamento de ligantes asfálticos por Reologia e NASER, Belal; *et al.* Thuja occidentalis (Arbor vitae): A Review of its Pharmaceu ical. **Pharmacological and Clinicaí Properties**. v. 2, n. 1, p. 69-78, 2005.

PESSOA, Rafael Souza; *et al.* Microemulsion of babaçu oil as a natural product to improve human imune system function. **Drug Design, Development and Therapy**, v. 9, p. 21-31, 2015.

PIERRE, Bruno William. **Efeito da melatonina sobre a expressão do CD16 e CD56 sobre células NK do colostro**. 2019. 30f. Monografia (Graduação em Farmácia) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Campus Universitário do Araguaia – UFMT, Barra do Garças – MT, 2019.

PILEGGI, R. G. **Ferramentas para o estudo e desenvolvimento de concretos refratários**. 187p. Tese (doutorado em Ciencia e Engenharia de Materiais) - UFSCar. São Carlos/SP. 2001. QIAN, Xuchen *et al.* Regulation of fatty acid synthesis in immune cells. **Scandinavian journal of immunology**, v. 88, n.5, e12713, 2018.

REZAEI, Razieh *et al.* The Role of Nanomaterials in the Treatment of Diseases and Their Effects on the Immune System. **Open access Macedonian journal of medical sciences**, v. 7, n. 11, p. 1884-1890, 2019.

RIBEIRO, Aliny Aparecida Lopes. **Efeito do composto “mais vida” adsorvido a microesfera de polietilenoglicol na sobrevivência de linhagens de células de câncer de (MCF-7)**. 2016. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Materiais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do Garças, 2016.

RIBEIRO, Helena Margarida *et al.* Viscosidade por dois tipos de viscosímetros. **Cosmetics & Toiletries**, v. 11, n. 1, p. 47-50, 2016.

RODRIGUES, Lilian P.; JORGE, Silvia Regina P. F. Deficiência de ferro na gestação, parto e puerpério The iron deficiency in pregnancy, labor and puerperium. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** v. 32, Supl. 2, p. 53-56, 2010.

SANDES, Ana Rita *et al.* Aleitamento materno: prevalência e factores condicionantes. **Acta Med Port**, v. 20, p. 193-200, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/17639>.

SANTOS, Maria Cecília Queiroga Dos. Fitoterapia como alternativa de imunomodulação em idosos em tempos de covid-19. **Anais do VII CIEH**, Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/73270>.

SANTOS, Simone Macedo Ribeiro dos. **Avaliação da ação neutralizante e da reatividade de anticorpos anti-rotavírus G3P[2] e G9P[8] em amostras de leite e colostro humanos.** 2010. 29f. Dissertação (Pós-Graduação em Biotecnologia) - USP/Instituto Butantan, São Paulo, 2010.

SCHERER, Edson Fredulin; *et al.* Immunomodulatory effects of Poly (ethylene glycol) microspheres adsorbed with natofractions of *Moringa charantia* L. on diabetic human blood phagocytes. **American Scientific Publishers**, v. 3, p. 687-694, 2011.

SCHRAMM, G. **A Practical Approach to Rheology and Rheometry.** 2ª Edição, Karlsruhe, Germany. 291, 2006.

SCHRAMM, Gebhard *et al.* **Uma abordagem prática para reologia e reometria.** Haake, 1994.

STAN MS, Voicu SN, Caruntu S, Nica IC, Olah NK, Burtescu R, Balta C, Rosu M, Herman H, Hermenean A, Dinischiotu A. Propriedades antioxidantes e antiinflamatórias de uma tintura mãe *Thuja occidentalis* para o tratamento de colite ulcerativa. **Antioxidantes.** 2019 set;8(9):416.

SUNILa ES, Kuttan G. Efeito protetor de *Thuja occidentalis* contra toxicidade induzida por radiação em camundongos. **Terapias Integrativas do Câncer.** 2005 Dez;4(4):322-8.

SUNILA ES, Kuttan G. Efeito protetor de Thuja occidentalis contra toxicidade induzida por radiação em camundongos. **Terapias Integrativas do Câncer**, 2005 Dez;4(4):322-8.

TATTERSALL, G. H.; BANFILL, P. F. G. The rheology of fresh concrete. Magazine of concrete Research. v. 40, p. 79-89, 1983.

TSIRI, Dimitroula; *et al.* Chemosystematic value of the Essential oil Composition of Thuja species cultivated in Poland-Antimicrobial Activity. **Molecules**, v. 14, n. 11, p. 4707-4715, 2009.

VERDIER, C. *et al.* Propriedades reológicas de materiais biológicos. v. 10, n. 8, p. 790–811, YOGESH, K.; Jamshed, Ali, Antioxidant potential of thuja (Thuja occidentalis) cones and peach (Prunus pershi) seeds in raw chicken ground meat during refrigerated ( $4 \pm 1$  °C) storage. **Journal of food Science and Technology**, v, 51, n, 8, p. 1547 -1553, 2014.

=====

Arquivo 1: [VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio \(5\).docx](#) (7372 termos)

Arquivo 2: <https://www.scielo.br/rbr/a/QdW9KFBP3XsLvCYRJ8Q7SRb> (7754 termos)

Termos comuns: 101

Similaridade: 0,67%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio \(5\).docx](#) (7372 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

<https://www.scielo.br/rbr/a/QdW9KFBP3XsLvCYRJ8Q7SRb> (7754 termos)

=====

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA  
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde  
Curso de bacharelado em Biomedicina

ANDRESSA MARTINS INÁCIO

EFEITO DO EXTRATO BRUTO DE TUIA (THUJA OCCIDENTALIS) SOBRE PARÂMETROS DE LEITE DE MÃES ANÊMICAS

Barra do Garças - MT

2023

ANDRESSA MARTINS INÁCIO

Versão do CopySpider: 2.1.1

Relatório gerado por: [adenildachf@gmail.com](mailto:adenildachf@gmail.com)

Modo: web / detailed

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://www.scielo.br/j/rbr/a/QdW9KFBP3XsLvCYRJ8Q7SRb">https://www.scielo.br/j/rbr/a/QdW9KFBP3XsLvCYRJ8Q7SRb</a>	101	0,67
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2022.910807/full">https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2022.910807/full</a>	47	0,37
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1062158">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1062158</a>	39	0,27
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28783113">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28783113</a>	19	0,21
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://encyclopedia.pub/entry/8793">https://encyclopedia.pub/entry/8793</a>	17	0,19
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://www.mdpi.com/2072-6643/9/8/843">https://www.mdpi.com/2072-6643/9/8/843</a>	36	0,16
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5579636">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5579636</a>	35	0,16
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://www.semanticscholar.org/paper/%E2%80%9COmics%E2%80%9D-in-Human-Colostrum-and-Mature-Milk%3A-Looking-Bardanzellu-Fanos/80e54d7133b7939bf11302bd2fcfd1abfe48a0f8">https://www.semanticscholar.org/paper/%E2%80%9COmics%E2%80%9D-in-Human-Colostrum-and-Mature-Milk%3A-Looking-Bardanzellu-Fanos/80e54d7133b7939bf11302bd2fcfd1abfe48a0f8</a>	14	0,15
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://pubag.nal.usda.gov/catalog/6501785">https://pubag.nal.usda.gov/catalog/6501785</a>	12	0,15
VERSÃO FINAL TCC - Andressa Martins Inácio (5).docx X <a href="https://www.tuasaude.com/tuia-thuja-occidentalis">https://www.tuasaude.com/tuia-thuja-occidentalis</a>	9	0,10