



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS DO SERTÃO
BACHARELADO EM AGROINDÚSTRIA**

**PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DO
EXTRATO GLICÓLICO DE BABOSA (*Aloe Vera*) NO ALTO SERTÃO SERGIPANO**

Adriana Serafim Ribeiro

Nossa Senhora da Glória /SE
2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS DO SERTÃO
BACHARELADO EM AGROINDÚSTRIA**

**PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DO
EXTRATO GLICÓLICO DE BABOSA (*Aloe Vera*) NO ALTO SERTÃO SERGIPANO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
Curso de Agroindústria da Universidade Federal
de Sergipe, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Agroindústria.

Orientadora: Prof.^a Dra. Jane Delane Reis Pimentel Souza

Coorientadora: Prof.^a Dra. Simone Mazzutti

Nossa Senhora da Glória/SE
2022

PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE
BENEFICIAMENTO DO EXTRATO GLICÓLICO DE BABOSA (*Aloe Vera*) NO ALTO
SERTÃO SERGIPANO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
Curso de Agroindústria da Universidade Federal
de Sergipe, como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Agroindústria.

Defendida em 12 de dezembro de 2022 e
avaliada pela seguinte banca examinadora:

Prof.^a Dra. Jane Delane Reis Pimentel Souza
UFS-Campus Sertão – Orientadora

Prof. Dr. Danilo Santos Souza –Membro- UFS-Campus
Sertão

Prof.Dr. Maycon Fagundes Teixeira Reis - Membro–UFS-
Campus Sertão

Dedico este trabalho a minha família,
aos meus pais, Maria Eliene e a Cicero,
ao meu esposo Jeferson por ter me
nortado durante essa jornada e a me
mesma por não ter desistido.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pelo privilégio do dom da vida e por sempre ter me proporcionado vivências incríveis, quero agradecer também aos meus pais por terem acreditado em mim mesmo em meio as circunstâncias.

Quero agradecer ao meu esposo Jeferson Rodrigues Rezende por sempre me orientar, me ouvir, me acalmar durante todo o percurso dessa jornada, obrigada por ter acreditado no meu potencial.

Quero agradecer a mim mesma por toda garra e por não ter desistido, obrigada Adriana do passado especificamente 2016 por ter almejado algo mais e por ter ido atrás, hoje graças a Deus consegui chegar até aqui, porém a Adriana de hoje é mais forte e sempre continuará indo em busca de seus sonhos!

Prof.^a Dra. Jane Delane Reis Pimentel Souza por ter me orientado e por toda paciência comigo, obrigada por ter me explicado inúmeras vezes algo que não entendia sobre o TCC, e viva ao processo.

Quero agradecer à todos os professores/ Doutores que contribuíram para a minha formação, não irei mencionar nomes, pois possa ser que esqueça alguém, mesmo assim muito obrigada, aprendi e aprendo muito com vocês, obrigada pelo carinho e incentivo vocês são incríveis!

Quero agradecer ao contador Breno Oliveira por ter instruído e me explicado um pouco como funciona o mundo da contabilidade.

“Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão, Perder com classe e vencer com ousadia, Porque o mundo pertence a quem se atreve.”

Charles Chaplin.

RESUMO

A Babosa é uma denominação popular para a planta africana *Aloe vera*. A prática do cultivo doméstico da babosa é bastante disseminada na região do Alto Sertão Sergipano, no entanto, o cultivo comercial ainda é pequeno, embora tenha condições climáticas favoráveis para a produção e exploração deste mercado, como por exemplo, através da implantação de uma agroindústria de processamento da babosa. O objetivo deste trabalho foi elaborar um projeto agroindustrial para a implantação de uma agroindústria de beneficiamento da *Aloe vera*, levando em consideração suas peculiaridades como as condições de cultivo e o impacto positivo na região do Alto Sertão. A metodologia aplicada foi baseada em pesquisas exploratórias na literatura focando no conhecimento sobre o potencial de cultivo comercial da babosa no Alto Sertão e a importância da implantação de uma agroindústria e seguindo as etapas para a elaboração de um projeto agroindustrial. Foram analisados os aspectos legais, sociais, econômicos e ambientais para a implantação dessa agroindústria na região do Alto Sertão de Sergipe. O projeto apresentado propõe a implantação da agroindústria de beneficiamento da *Aloe vera* para produção de 41.666 mil litros extrato glicólico por mês e estimativa de um rendimento de aproximadamente R\$ 833.320 por mês, no Assentamento Paulo Freire localizado em Porto da Folha. Para o desenvolvimento do extrato será necessário a utilização de solventes logo após a estabilização do gel com ácido ascórbico, o produto final será destinado para o mercado cosmetólogo para adição final dos produtos acabados, pois existem poucas indústrias que trabalham com a formulação de extrato glicólico e por ser mais atrativo para as indústrias cosmetologias tanto para agregar valor, quanto para armazenar o produto por mais tempo e por ter mais segurança. A viabilidade do projeto agroindustrial utilizando como matéria-prima a *Aloe vera* é possível notar o potencial que essa planta possui, espera-se que através da implantação do projeto os agricultores conheçam mais sobre a *Aloe vera* e Consequentemente ocorra a valorização da matéria-prima, a potencialização da região, e a geração de oportunidades econômicas e sociais.

Palavra-chave: Gel de babosa, produtos naturais, projeto agroindustrial.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2 .REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Babosa (<i>Aloe vera</i>).....	11
2.2 Cultivo.....	13
2.3Utilizações da babosa (<i>Aloe vera</i>).....	15
2.4 Extrato glicólico.....	17
2.4.1 Etapas do processamento da <i>Aloe vera</i> para obtenção do extrato glicólico.....	18
3 Projetos Agroindustriais.....	21
4.1 Objetivo geral.....	24
4.2 Objetivos específicos	24
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
5.1 Etapas para a elaboração do projeto agroindustrial	24
5.1.1 Localização	25
5.1.2 Instalações ou edificações.....	25
5.1.3 Equipamentos.....	25
5.1.4 Abastecimento de água potável.....	25
5.1.5 Instalações sanitárias.....	26
5.1.6 Denominação do produto, Fluxograma e descrição dos processos de produção.	26
5.1.7 Aproveitamentos de subprodutos.....	26
5.1.8 Tratamentos de Efluentes e resíduos.....	27
5.1.9 Força de Trabalho (Mão de obra).	27
5.1.10 Orçamento (investimento/ custos)	27
5.1.11 Cronograma físico/ financeiro	28
5.1.12 Simulação Econômica.....	28
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6.1 Localização	29
6.2 Edificação.....	29
6.3 Equipamentos.....	Erro! Indicador não definido.
6.4 Abastecimento de água potável.....	34
6.5 Instalações sanitárias.....	34

6.6 Denominação do produto, Fluxograma e descrição dos processos de produção	34
6.8 Aproveitamentos de subprodutos.....	37
6.9 Tratamentos de Efluentes e resíduos.....	37
6.1.1 Força de Trabalho (Mão de obra)	37
7. LEVANTAMENTO DOS CUSTOS COM EQUIPAMENTOS E CULTIVO	38
8. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DIÁRIA	45
9. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA COM FLUXO DE CAIXA.....	45
10. CONCLUSÃO	51
11. REFERÊNCIAS.....	52

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a *Aloe vera* (L.) Burm. f. é comumente conhecida como babosa, em virtude da presença de um tecido parenquimático rico em polissacarídeos (mucilagem) de consistência viscosa (baba), presente no interior de suas folhas (BACH; LOPES, 2007).

Embora a *Aloe vera* seja de origem africana e de regiões tropicais, especialmente da África oriental e meridional, onde o clima é quente e seco, trata-se de uma planta de fácil adaptação a outras áreas do mundo. A babosa foi introduzida no Brasil e é uma planta medicinal importante, sendo muito utilizada na indústria cosmética e a mais estudada pelas indústrias farmacêuticas (RAMOS; PIMENTEL, 2011; ZILLMER et al., 2010).

Visto que a planta é uma cactácea de climas secos, o cultivo dessa planta é economicamente viável, porque no Brasil as diversificações climáticas assemelham muito às condições do continente de origem da babosa, sendo clima propício para o cultivo. Neste sentido, o Nordeste é uma região favorável ao cultivo da *Aloe vera*, pois é uma região onde se encontram situadas as zonas áridas do país, sendo caracterizada por limitantes como: a escassez de água, altas temperaturas, solos salinos e pragas, o qual tem obrigado a modificar o padrão de cultivos de outras culturas na região.

Desta maneira, o cultivo da *Aloe vera* em escala comercial apresenta todo potencial de adaptação pela sua rusticidade e, ao mesmo tempo, oferece uma boa alternativa para o meio rural, já que essa cultura demanda muita mão-de-obra e por representar uma grande fonte de emprego, tanto para a exploração em nível de campo como para a fase de transformação industrial.

Com base na adaptação da planta em regiões do Brasil e com a procura de cosméticos multifuncionais no ramo da beleza, o interesse do mercado de cosmetologia tem crescido nos últimos anos, contribuindo para infinidades de produtos com a utilização da *Aloe vera*.

Assim, a *Aloe vera*, pode ser utilizada como matéria prima pela indústria farmacêutica, cosmética e farmácias de manipulação, pode ser apresentada na forma de extrato glicólico ou liofilizada. O extrato liofilizado é vantajoso para a manipulação e estocagem, sendo ainda pouco utilizado e difundido na indústria farmacêutica. Existem alguns produtos disponíveis na indústria de cosméticos como xampus, condicionadores, umectantes, loções pós sol, calmantes, bases faciais, removedores de maquiagem, produtos antiacne, sabonetes, cremes de barbear, protetores solares, entre outros (PEREIRA; FRASSON, 2007).

Segundo estudo sobre análise de indústria global em 2021 a demanda de mercado tem tendência de crescimento de uso da *Aloe vera* no mercado cosmetólogo previsto para 2026, impulsionando o mercado com novas estimativas e oportunidades (AUSTRIAN, 2021).

No Brasil o cultivo da babosa atualmente está no estado de São Paulo (especificamente no município de Jarinu), em Santa Catarina, Minas Gerais, Paraná e no Rio Grande do Sul (VENDRUSCOLO), e algumas regiões do Nordeste como Sergipe, Bahia, Paraíba, Ceará e Pernambuco (CABRAL; MACIEL, 2011),

No Brasil, o uso de extrato glicólico é comum na adição de cosméticos prontos, pois agrega benefícios. Ademais existem poucas indústrias que trabalham com a formulação do extrato glicólico de babosa (*Aloe vera*), sendo dessa forma vantajoso a implementação de indústrias voltadas para a fabricação desse complemento no mercado.

Portanto o presente trabalho tem como finalidade a elaboração do projeto industrial para a introdução de indústria de beneficiamento do extrato glicólico da *Aloe vera* que será destinado para indústria de produção de cosméticos, o projeto também será direcionado a estimular os pequenos agricultores que enfrentam a dificuldade de iniciar um projeto, pois não sabe quais são as etapas e os fatores que deve ser analisados para confecção de um projeto, permitirá que os mesmos utilizem como base as etapas descritas para desenvolverem projetos mais consistentes e com viabilidade.

A elaboração de um projeto agroindustrial para o beneficiamento do extrato glicólico da *Aloe vera* para a região do Alto Sertão de Sergipe é a primeira etapa para a possibilidade da implantação de uma agroindústria desse tipo na região. Sendo concretizada, poderá contribuir para a valorização da matéria-prima passível de cultivo local, promover geração de renda para os envolvidos, além de potencializar o mercado com desenvolvimento sustentável e inovador.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Babosa (*Aloe vera*)

A Babosa é o nome de designação popular para a uma planta africana pertencente à família Xanthorrhoeaceae, com o nome científico *Aloe vera* (L.) Burm. f. (sinonímia *Aloe barbadensis* Miller) que possui mais de 400 espécies. A denominação ‘*aloe*’ deriva do grego, alóe, do árabe, *alloehe* do hebraico, *halal*, apresentando o mesmo significado nos três casos,

que corresponde à “substância amarga e brilhante”, enquanto vera significa verdadeira (ARTE MEDICINA AMPLIADA, 2013; JOSEPH; RAJ, 2010; NANDAL; BHARDWAJ, 2012).

O uso da *Aloe vera* é bastante antigo, pois o primeiro registro da utilização foi feito em uma tabuleta de argila da Mesopotâmia datada de 2100 a. C. (Atherton, 1997). Há suposições que Cleópatra utilizava *Aloe vera* nos cuidados da pele e do cabelo, pois a planta era conhecida no Egito antigo como a “planta da imortalidade”. No entanto, de acordo com muitos historiadores existem menções bíblicas que seriam outras plantas a *Excoecariaagallocha* L. ou da *Aquillariaagallocha* L, que Cleópatra introduzia em seus cuidados com a beleza (Teske&Trentini, 1997; Alonso, 2007).

Todavia a planta foi introduzida por comerciantes para o mercado Londrino em 1693 e em 1843 quantias consideráveis eram importadas. Mas somente foi reconhecida pela Farmacopeia Britânica como droga oficial em 1932, sendo aceita também em diversas outras farmacopeias. Desde então a disseminação da *Aloe vera* vem crescendo ao longo do tempo e o seu uso passou a ser destinado em diversas finalidades como no mercado de fitoterápicos, cosméticos dentre outras utilizações (HALLER, 1990; ALONSO, 2007; LORENZI & MATOS, 2008; GUERRA ET AL, 2008).

O gel proveniente da folha da *Aloe vera* é conhecido há milhares de anos por apresentar benefícios de cicatrização, é constituído por 96% de água e 4% de inúmeras substâncias, dentre elas vitaminas A, B, C, E, cálcio, como vitaminas B1, B2, B6, C, β -caroteno, colina, ácido fólico e α -tocoferol, enzimas do sistema digestivas humanas produzidas pelo organismo (ex: pâncreas) e enzimas fosfatase alcalina, amilase, carboxipeptidase, catalase, ciclooxygenase, lipase, oxidase, fosfoenolpiruvatocarboxilase, superóxido dismutase, além da presença de aminoácidos (JOSEPH; RAJ, 2010).

Algumas das propriedades medicinais da *Aloe vera* foram comprovadas através de estudos e análises de sua aplicação, desde benefícios antissépticos, anti-inflamatórias, anticancerígenas e antioxidantes (NANDAL; BHARDWAJ, 2012; DAVIS et al., 1994; FALEIRO et al., 2009; YAGI et al, 2002).

Vale ressaltar que além das propriedades medicinais da *Aloe vera*, há um composto fenólico a aloína, que possui alta propriedade laxante, mas também contém em sua constituição a aloe-emodina, aloesina e barbaloina (GROOM; REYNOLDS, 1986). É encontrada entre a casca e o gel possui coloração amarelada, cheiro forte, sabor amargo, viscoso e é tóxico devido a seu alto teor em antraquinonas (25-40%), porém em baixas dosagens, pode ser direcionado para o uso como fármaco, como laxante (EMPRAPI, 2019). Na Figura 1 podemos verificar a imagem da *Aloe vera*, a demonstração do gel, a aloína e a casca.

Figura 1-*Aloe vera* e a demonstração da aloína.



Fonte: ALOE VERA.FUN, 2022.

2.2 Cultivo

A composição da *Aloe vera* depende das condições climáticas, da região, do tempo de colheita e do estado de crescimento da planta, tais fatores interferem diretamente na sua constituição química e atividades biológicas (MANUEL, 2011; HAMMAN, 2008).

Quanto as condições de cultivo da *Aloe vera* deve-se levar em consideração a escolha do solo, pois a planta não tolera áreas compactadas nem encharcadas, então o solo deve ser bem drenado para evitar possíveis problemas com fungo. Deve-se optar por áreas de elevações suaves com exposição Leste-Oeste, de forma a proporcionar maior luminosidade (fator preponderante para o seu desenvolvimento) (SILVA; BELTRÃO, 1999; SILVA et. al, 2008).

Ademais existem algumas tecnologias que possibilitam que o ciclo de 10 anos da *Aloe vera* para que a planta continue progredindo, tais ferramentas são aplicadas no preparo convencional do solo que consiste no uso de duas gradagens no preparo do solo, antes do plantio, sendo que a última gradagem, se amarra a este um tronco roliço para aplanar o terreno, visando uniformizar o terreno, eliminando os torrões, outro cuidado importante com o solo é a adição de calcário (EMBRAPA, 2019).

Outra tecnologia introduzida é no preparo mínimo que é baseado em remover e aflourar a terra unicamente aonde se vai semear, evitando a compactação do solo. Esse tipo de cultivo pode ser realizado logo depois do que o cultivo anterior ter sido colhido, dessa forma a produção é contínua (EMBRAPA, 2019).

Porém um fator limitante é a época para iniciar o plantio, o ideal é que seja um mês antes do período das chuvas, pois as raízes dos rebentos da *Aloe vera* já estão desenvolvidas e

dessa forma haverá melhor aproveitamento da absorção da água e nutrientes no início das chuvas.

As condições de espaçamento em sequeiro e em terreno inclinado variam e para isso, recomenda-se o espaçamento de 2,0 m x 2,0 m, tanto entre fileiras com entre plantas, o que equivaleria a uma densidade vegetal de 2.500 plantas/ha. Para um terreno plano com ligeira inclinação, a distância entre plantas pode ser reduzida a 1,0 m x 1,0 m, aumentando a densidade a 5.000 plantas por ha (EMBRAPA, 2019).

O rendimento da colheita irá suceder a partir do segundo/terceiro ano no campo com população de 2.500 plantas/ha e um peso médio de 375 g por folhas, o que resultaria um rendimento oscilando entre 3.750 kg/ha (um corte anual) e 7.500 kg/ha (dois cortes por ano). Caso o sistema de plantio utilize irrigação, considerando-se a produção a partir de 18 meses, um plantio realizado no espaçamento de 1 m x 1 m (10.000 plantas/ha) e um peso médio de 450g por folha, resultando um rendimento que poderá variar de 54.000 kg/ha (três cortes por ano) a 108.000 kg/ha (seis cortes por ano) podendo ocorrer variações no rendimento (EMBRAPA, 2019).

O cultivo da *Aloe vera* é considerado simples e pode ser potencializado com as tecnologias de plantio e até mesmo pode ser implantado o sistema de irrigação, pois apesar da planta se adaptar a altas temperaturas o sistema funcionaria como método para evitar o estresse hídrico da planta, a irrigação deverá ser feita apenas no verão (EMBRAPA, 2019).

A adaptação e o aprimoramento do cultivo da *Aloe vera* garantem que o rendimento do gel continue em grande escala e não seja afetado com as mudanças de temperaturas. Com isso, o Alto Sertão de Sergipe tem grande potencial. Ademais com a baixa precipitação de chuva a mesma continua produzindo, pois é uma planta do deserto, que tolera muito do calor, não de tanta água. Em época de chuva, sofre um pouco, pois a planta fica amarelada, porém com a utilizações técnicas de cultivo ecológico e irrigação adequada potencializam a produção (MORENO et al, 2012).

O Alto Sertão de Sergipe é caracterizado pelo domínio da caatinga fica localizado na zona do Sertão do São Francisco, sendo composto por nove municípios: Canindé de São Francisco, Gararu, Feira Nova, Gracho Cardoso, Itabi, Poço Redondo, Monte Alegre de Sergipe, Porto da Folha e Nossa Senhora da Glória (FRANCO, 1983).

Esta região apresentam-se precipitações irregulares, com médias anuais entre 400 e 800 mm, os meses com maior índice pluviométricos são Abril, Maio, Junho, Julho, Agosto, Outubro, Novembro com uma forte entrada de energia solar, com temperaturas médias variando entre 26 e 36°C (INSTITUTO DE METODOLOGIA,2021; AB'SÁBER, 1969).

O clima do Alto Sertão favorece o cultivo da *Aloe vera*, pois se assemelha com as condições do continente de origem. Ademais a planta apresenta adaptação pela sua rusticidade (EMBRAPA, 2019). A imagem abaixo ilustra a plantação de *Aloe vera*.

Figura 2-Imagem de uma plantação de *Aloe vera* com sistema de irrigação.



Fonte: EFE, 2017.

2.3 Utilizações da babosa (*Aloe vera*)

O uso da *Aloe vera* tem se destacado no mercado de cosmetologia, sendo utilizada como ingrediente principal em diversos cosméticos, direcionados à beleza, visando cuidados com os cabelos e pele, devido às suas propriedades terapêuticas que agem como lubrificante, recondicionando cabelos secos e quebradiços, ou seja, funciona como um condicionador natural, capaz de tornar os fios mais hidratados, brilhantes e macios (SILVA, 2013).

Na indústria dos cosméticos e de produtos de higiene pessoal, a *Aloe vera* tem sido utilizada como material de base na produção de cremes, loções, sabonetes, xampus, produtos de limpeza facial entre outros (HAMMAN, 2008), pois o gel da *Aloe vera* é muito popular pela sua ação como hidratante (CHANG et al, 2006).

A planta é utilizada na forma de produtos como extrato, óleos, tinturas, ceras, exsudato e outros. Na indústria farmacêutica, cosmética e manipulação apresenta-se na forma de extrato glicólico ou liofilizado (PEREIRA; FRASSON, 2007).

A lignina, outro importante ingrediente do *Aloe vera*, corresponde a maior estrutura da celulose da folha e é conhecida por apresentar benefícios para a pele em casos de eczema e psoríase (NANDAL; BHARDWAJ, 2012).

Os parênquimas inclusos nas mucilagens e glicoproteínas do gel da *Aloe vera* são responsáveis pelas propriedades hidratantes, anti-inflamatória, antiviral, cicatrizante (H. simplex, V. zoster). Além de atuar como estimuladores de fibroblastos a produzir colágeno, elastina e fator (THORNFELDT, 2005; ABURJAI E NATSHEH, 2003). As mucilagens também exercem ação cicatrizante, ao atuar como fatores de crescimento, estimulando os fibroblastos a produzir colágeno e elastina (THORNFELDT, 2005; ABURJAI, 2005; NATSHEH, 2003).

O gel da *Aloe vera* aplicado em cosmética e dermatologicamente contendo as concentrações em cosméticos de Leites contendo 10 % de extrato glicólico são aplicados como hidratantes e para limpeza da pele (DRAELOS, 2001).

Os cremes contendo as concentrações de 10% de gel apresentam ações calmante, anti-inflamatória, hidratante e revitalizante indicados para peles sensíveis, secas e desidratadas (Kapoor et al., 2009). Cremes ricos em aloesina, composto glicosilado do aloé, e que inibe a síntese de melanina, atuam na despigmentação de manchas senis e Melasma (Wang et al., 2008).

As concentrações dos cremes e loções contendo 20% de gel podem ser aplicadas 2 a 3 vezes ao dia no tratamento de queimaduras de 1º e 2º grau, queimaduras solares e pelo calor (como protetores dos raios UV e suavizantes da pele), na irritação da pele, cicatrização de feridas, cortes, calosidades e tratamento de alopecia (Maenthaisong et al., 2007; Kapoor et al., 2009).

Na indústria farmacêutica, tem sido utilizada para a manufatura de produtos de utilização tópica tais como pomadas e preparações em gel e ainda na produção de comprimidos e cápsulas, tendo ainda demonstrado potencial para ser utilizado como um excipiente. Uma propriedade farmacêutica importante que foi recentemente descoberta tanto para o gel de *Aloe vera* como para extratos da folha inteira foi a sua capacidade de melhorar a biodisponibilidade de vitaminas coadministradas em humanos. Consequentemente, o gel pode ser utilizado para tornar biodisponíveis, com eficácia, medicamentos que são normalmente mal absorvidos através da via oral de administração (HAMMAN, 2008).

O látex(Aloína) presente da *Aloe vera* é utilizado na indústria farmacêutica como laxante, que é a seiva que circula nos canais condutores subepidérmicos, é um líquido de consistência leitosa, coloração amarela ocre, sabor amargo e aroma rançoso, sendo produzido por células excretoras do mesófilo (GRINDLAY; REYNOLDS, 1986; CAMPESTRINI, 2007).No entanto, ainda não se conseguiu identificar a relação entre os componentes do gel com os efeitos benéficos deste ao organismo (CHOI; CHUNG, 2003; MANUEL, 2011).

Aloe vera também pode ser usado como suplementos dietéticos alimentar (STEENKAMP; STEWART, 2007). O extrato de folha inteira de *Aloe vera* como o látex e extrato de folha inteira componentes de látex removidos são popularmente utilizados como suplementos dietéticos para várias doenças sistêmicas, como ativo ingrediente em quantidades de 0,33 a 750 mg por cápsula (NLM, 2012).

Dentre todos os seus benéficos a *Aloe vera* passou a ser introduzida na categoria de alimento, sendo utilizada como um recurso de alimento funcional especialmente para a preparação de bebidas saudáveis que contém o gel de *Aloe vera* e que não tem efeitos laxantes (HE et al, 2005; HAMMAN, 2008), mas podem ser encontrados numa variedade de produtos como agente aromatizante amargo em bebidas, sucos, refrigerantes, grânulos de chá instantâneo, compotas, comprimidos, iogurtes, geleia, leite, gelado, doces, biscoitos, sorvetes etc. (GARCÍA-SEGOVIA et al, 2010; HE et al, 2005).

No entanto segundo a resolução RE nº 5.052/2011 a Anvisa já analisou petição de registro de alimento a base de *Aloe vera*, mas a documentação científica apresentada foi insuficiente para demonstrar a segurança de uso. Além disso, os artigos científicos constantes da petição traziam efeitos medicamentosos para a *Aloe vera*. Assim, a petição foi indeferida e até o momento não há produtos à base de *Aloe vera* aprovados na área de alimentos no Brasil. Como suco é uma categoria de alimento de competência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para regularização de suco contendo *Aloe vera*, as empresas devem inicialmente protocolizar na Anvisa a petição referente à solicitação de avaliação de segurança de uso de novo ingrediente. Após conclusão da análise, a Anvisa envia resposta da avaliação para a empresa, com cópia para a área competente do MAPA.

2.4 Extrato glicólico de *Aloe Vera*

A adição de extrato glicólico em cosméticos na composição de tinturas, ceras, loções, cremes, shampoos e óleos vegetais atribuem benefícios aos produtos desenvolvidos, elevando assim sua qualidade e imagem socioeconômica, por ser um produto com os preceitos de sustentabilidade (MAPRIC, 2022).

Todavia os extratos podem constituir formulações tanto de consistência líquida, concentrada, e consistência semi-sólida com a percentagem de água variando entre 20 a 25% para extratos moles ou firmes, já o de consistência sólida ou pó a porcentagem em água varia entre 2 a 5% (extratos secos), obtidos a partir do conteúdo de partes vegetais comumente secas ou firmes (Prista et al, 2008; Cunha et al, 2008; F.P. 8, 2005).

A maceração é o método mais utilizada especificamente na extração de compostos com a estrutura pouco compacta, facilmente permeável aos líquidos e quando as suas substâncias ativas sejam solúveis a frio ou alteráveis pela ação do calor, pelo que se trata de um processo não exaustivo, sem aplicação de calor (Prista et al, 2008; Singh, 2008).

A escolha do método é opcional podendo ser manual que é a forma mais tradicional de extração da polpa e o método mecânico utilizado a tecnologia de produção comercial da polpa e da fração líquida que não é separada da polpa no método manual (RODRIGUÉZ et al, 2005).

O extrato glicólico proveniente do gel da *Aloe vera* possui muitas utilizações no mercado, o processo de obtenção da matéria prima é de baixa complexidade no sentido técnico e econômico, e a etapa de obtenção ocorre primeiramente com a seleção das folhas aptas para o processamento, vale ressaltar que os procedimentos para a extração do gel devem ocorrer no período de até 36 horas, justamente para evitar o aumento dos microrganismos e aparecimento de atividade enzimática, ocorrem logo após a retirada da folha da planta. Para prevenir a contaminação do gel, as folhas são manuseadas com cuidado e enxaguadas numa solução sanitizante que efetivamente reduz a contagem de microrganismos na parte exterior da folha a níveis aceitáveis (MANUEL, 2011).

Todavia a polpa pode apresentar duas frações que seria basicamente a fase aquosa, denominada gel, e a outra lipossolúvel que consiste em óleo; que são destinados a produção de diversos produtos, como cosméticos, fármacos, dentre outros. Ademais o processamento para a extração é composto por fases posteriores do despulpamento, homogeneização, clarificação, filtração, estabilização e conservação do produto elaborado (EMBRAPA, 2019). A Figura 3 abaixo ilustra a classificação dos extratos e os tipos de solventes utilizados.

2.4.1 Etapas do processamento da *Aloe vera* para obtenção do extrato glicólico

1) Extração da aloína

A matéria prima apta para a extração do gel passará por cortes nas extremidades laterais da folha, que resultará na extração da aloína.

2) Matéria sem utilidade para extração do gel

Segue para a separação da aloína e a casca é destinada para a moagem, onde será usada como adubo na plantação (EMBRAPA, 2019).

3) Lavagens das folhas

O processo de lavagens ocorre com a submissão das folhas numa mistura de composta por água e um agente surfactante aniônico, porém cada folha é esfregada manualmente para

limpar bem a superfície. No entanto a limpeza também pode ser feita de forma mecanizada e a água pode ser reutilizada depois de purificada(EMBRAPA, 2019).

Feita a primeira lavagem, as folhas são direcionadas para um segundo tanque de aço inox para o enxágue, à medida que avançam das folhas na esteira, elas vão submergindo no depósito, a qual contém uma mistura para enxaguar a matéria-prima que é composta por água e um agente bacteriano (iodo, peróxido de hidrogênio etc.) (MORENO et al, 2012). Vale ressaltar que existe alternativa para o enxágue que é por meio da pulverização (EMBRAPA,2019).

4) Extração da polpa/ Despolpamento

A extração deve ocorrer em uma mesa de aço inoxidável e com o auxílio de uma faca afiada, é efetuado o primeiro corte no seu ápice (5-10 cm) com o corte eliminar a parte inferior, onde ficam estas partes vegetais, as quais poderiam comprometer a qualidade da polpa (MORENO et al., 2012).

Em seguida, ocorre filetagem que consiste na retirada da camada exterior da folha, deixando um filete da polpa, que pode ser picotada em pequenas porções. Outra alternativa é método mecanizado que é utilizando uma despolpadora, que contém agitadores em seu interior para auxiliar na homogeneização da polpa. Todavia essa operação eliminar o excesso de fibras, além de facilitar nas posteriores etapas clarificação e filtração(EMBRAPA,2019).

É importante que essa operação ocorra cuidadosamente, para evitar o risco de contaminação decorrente da presença de restos de resíduos da aloína. Caso ocorra a contaminação da polpa é necessária outra lavagem por aspersão de água e de imediato é deixada para escorrer (EMBRAPA,2019).

5) Clarificação e filtragem

A operação de clarificação da mucilagem consiste na utilização de uma centrífuga horizontal clarificadora de discos (acabamento), com alta velocidade, para que ocorra a retirada das grandes bactérias, o processo proporcionar a obtenção da polpa natural e da fibra. Após o processo a polpa é transportada até tanques de aço inoxidável para passá-la posteriormente por um filtro para separação das fibras vegetais e depurá-la. Na filtração é extraído o gel puro (MORENO et al, 2012).

6) Estabilização e esterilização

O gel deve ser estabilizado por pasteurização na temperatura de 85–95°C por 1 ou 2 minutos (tratamento utilizado para evitar o mal sabor e perda de atividade biológica), vale ressaltar que em temperaturas elevadas, se ultrapassadas o tempo indicado, pode haver alteração da composição química do gel (WHO, 1999; ESHUN; HE, 2004).

Posterior ao processo de pasteurização o gel deve ser resfriado a temperatura abaixo de 5°C em 10 a 15 segundos. O arrefecimento rápido é aplicado para preservar o nível de atividade biológica do gel de *Aloe vera*. O arrefecimento rápido leva a deterioração enzimática e microbiológica do gel, mas também ajuda na redução da contagem microbiológica no produto (MANUEL, 2011).

No entanto, o método de estabilização também pode ser conseguido por adição de conservantes e antioxidantes ao gel, como benzoato de sódio, ácido cítrico e vitamina E, ácidos para evitar a oxidação das propriedades farmacológicas e terapêuticas do *Aloe vera* (MORENO et al., 2012). Como resultado da estabilização se obtém o gel semielaborado que já pode ser direcionado para utilização de ingrediente de outros produtos. Vale ressaltar que serão retiradas amostras para análise físico-química e microbiológica, a fim de verificar se o produto está apto e seguro para a comercialização.

Após a aplicação dos tratamentos no gel da *Aloe vera*, o conteúdo é destinado para a obtenção do extrato glicólico que pode ser obtido por maceração e/ou por percolação da planta com a adição de solvente. Geralmente é dividida com um solvente Hidroglicólico, como o propilenoglicol, álcool e/ou a glicerina.

A escolha do método para extração do extrato glicólico da *Aloe vera* é por maceração com solvente água, resultando no conteúdo final com a porcentagem de água entre 20 a 25% para obtenção do extrato glicólico moles, A técnica utilizada possui o processo mais rápido e é economicamente viável (Cunha et al, 2008).

O extrato glicólico da *Aloe vera* pode ser envasado na forma de líquido ou submetido a um processo de *Freeze Dryer* ou/e *Spray Dryer* para secagem e obtenção do pó (Cunha et al, 2008; Isaac et al, 2008), porém pode se obter o pó a partir do gel claro e cristalino de folhas frescas de *Aloe vera*, onde é aplicado o processo de *Spray Dryer* logo após a estabilização. O pó do gel da *Aloe vera* é mais utilizado pela indústria farmacêutica, outro aspecto considerável é que o pó do gel da *Aloe vera* é mais vantajoso para armazenamento. No entanto o extrato glicólico se destaca no mercado cosmetólogo e possui vasta utilização (PEREIRA; FRASSON,

2007). A figura abaixo ilustra o extrato glicólico de *Aloe vera* já estabilizado na forma líquida para uso final da adição de produtos.

Figura 3. Extrato glicólico de *Aloe vera*.



Fonte: Amazon, 2022.

7) Envase

O envase do extrato antes da estabilização deve ser realizado em embalagem que protejam o conteúdo da luz, justamente para evitar as reações oxidativas do produto, depois da estabilização com ácido ascórbico o extrato pode ser envasado em embalagem transparente.

2.5 Projetos Agroindustriais

O projeto consiste em um documento formal que contém todas as informações para serem aplicadas na implantação da agroindústria. No processo de elaboração é fundamental conter todos os elementos detalhados, para evitar com antecedência possíveis problemas de execução, cada etapa deve ser analisada minuciosamente (BRASIL, 2005).

Para a elaboração de uma agroindústria de beneficiamento é necessário avaliar alguns fatores que tem impacto direto na implantação como o local da indústria, o tipo de arranjo, a regularização, as tecnologias de processamento do produto, a colaboração dos agricultores, a logística, a segurança dos consumidores. Além de levar em consideração os rendimentos, o

orçamento de equipamentos, bem como os custos dos registros necessários junto aos órgãos de fiscalização (BRASIL, 2005).

Um aspecto importante é que as partes que compõem um projeto podem variar de acordo com as entidades financiadoras às quais será submetido. Ademais, o projeto deve levar em conta as exigências governamentais constantes da legislação sanitária que rege questões como matérias-primas, ambiente de produção, características dos produtos e defesa dos recursos naturais (BRASIL, 2006).

A elaboração de um projeto agroindustrial é parte importante antes da implantação de uma agroindústria. Considerando a potencialidade para a implantação de uma agroindústria de beneficiamento do gel da *Aloe vera* para a região do Alto Sertão de Sergipe, espera-se também potencializar o mercado com desenvolvimento sustentável e inovador, além de contribuir para a geração de oportunidades para profissionais bacharéis em Agroindústria, para a valorização da matéria-prima local e promover geração de renda para os envolvidos.

Na elaboração de projetos agroindustriais, deve-se descrever detalhadamente a caso já tenha infraestrutura e/ou a que será ser instalada, deverá conter informações sobre o processamento, higiene e o tratamento de efluentes e resíduos da agroindústria, é importante ressaltar que as agroindústrias tenham no mínimo uma estrutura e que use água potável no desenvolvimento de todas as etapas de produção e realize corretamente da higienização da agroindústria. A qualidade da água é um requisito fundamental e deve ser atestada através de análises laboratoriais para atender a legislação sanitária e ambiental (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Outro aspecto básico é a energia elétrica, que deve ter capacidade suficiente para que ocorra o funcionamento da agroindústria. É necessário que a potência seja apropriada para manter o funcionamento dos processos industriais como o funcionamento de motores em geral e de câmaras frias e etc (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Ademais deve se atentar ao escoamento da produção, portanto, é necessária uma infraestrutura apropriada de estradas e vias de acesso. É importante que cada compartimento tenha seus fluxos de acesso para facilitar as atividades de negócios, e aquisição de insumos para as agroindústrias (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Para a implantação da agroindústria é importante pensar na localização apropriada, para que dessa forma não cause impactos negativos na região como transmissão de maus odores através dos ventos ou até mesmo escoamentos de compostos da indústria para as localidades, todavia esses aspectos devem estar correlacionados com posição da agroindústria no terreno, o ideal é que a agroindústria seja construída no centro do terreno, porém vale salientar que o

terreno seja de fácil acesso e não sofra alagamento para facilitar a circulação dos fluxos de logística e acesso (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Com relação às instalações/edificações devem ser planejadas com antecedência para facilitar a visualização na planta do *Layout* da agroindústria, com os fluxos de produção a fim de evitar que ocorra contaminação cruzada do produto final. A planta deve conter informações dos setores, tipos de equipamentos, tamanho de porta, janelas, pé direito, dentre outras informações exigidas pela legislação sanitária a fim de atender aos quesitos das boas práticas de fabricação (BPF) (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Para a aquisição dos equipamentos que serão utilizados no processo deve-se atentar para alguns aspectos antes da compra dos mesmos, como : capacidade de produção atual e futura; as operações de processamentos; aspectos de limpeza e sanitização dos equipamentos, para isso é importante que seja de aço inox, resistente, impermeável, com as superfícies lisas, sem ondulações e arredondados (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Os pilares legais das agroindústrias envolvem os parâmetros fiscal/tributária, sanitária e ambiental. No aspecto da legislação tributária é referente às aspectos jurídica da empresa, que envolve a ordem tributada em impostos e taxas(RIO GRANDE DO SUL, 2000).A legislação sanitária das agroindústrias ocorre em conjunto com licença sanitária e os órgãos públicos de inspeção, fiscalização e vigilância sanitária(CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

O licenciamento sanitário de produtos de origem vegetal, com exceção de bebidas, propriamente obtido no Ministério da Saúde. A solicitação deve ocorrer antes de se iniciar a obra da agroindústria(CARDOSO, 2018; MARIA, 2018)..

A licença ambiental é obrigatória para que funcione a agroindústria, pois sem a mesma não pode se exercer quaisquer atividades que cause impacto para o meio ambiente, por isso é importante à obtenção da licença antes de iniciar as obras para a implantação. Todavia é de responsabilidade do ADEMA e os órgão licenciadores a liberação do licenciamento, o CONAMA 237/97 que determina os níveis de competência federal, estadual e municipal para todo o território nacional, de acordo com a extensão do impacto ambiental (ADEMA, 2022; CONAMA, 2022).

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) da Resolução nº 385/2006, que regulamenta o registro ambiental de pequenas agroindústrias de baixo impacto ambiental (BRASIL, 2006).

A legislação trabalhista e previdenciária é de responsabilidade do Ministério do Trabalho(BRASIL, 2008)

De acordo com programa de Agroindustrialização da Produção da Agricultura Familiar do MDA (BRASIL, 2008a) apoia a participação dos agricultores familiares no processo de Agroindustrialização e comercialização de sua produção, de forma que agregar valor, contribuir na geração da renda e proporcionar oportunidades de trabalho no meio rural, a fim de garantir melhores condições de vida das populações beneficiadas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Apresentar um projeto para a implantação de uma agroindústria de beneficiamento de extrato glicólico de *Aloe vera* no Alto Sertão Sergipano.

4.2 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento de informações sobre a produção de babosa em Sergipe;
- Fazer o levantamento de equipamentos e custos do projeto
- Apresentar a análise de viabilidade econômica com fluxo de caixa;

5.MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Etapas para a elaboração do projeto agroindustrial

O processo de elaboração do projeto agroindustrial para uma unidade de beneficiamento do gel de *Aloe vera* será feito de acordo com Cardoso e Rubensam (2011), seguindo as etapas definidas:

5.1.1 Localização

Localização deve ser planejada levando em consideração se escolha do terreno para a construção é ideal, que o local não sofra alagamentos, seja afastada da zona urbana. Outro aspecto importante é que a localização da agroindústria deve ser de fácil acesso para circulação da logística e a circulação dos fluxos caso haja expansão da indústria (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018). Devem ser estudadas as estradas existentes, tanto para o recolhimento da matéria-prima, como para o escoamento da produção.

5.1.2 Instalações ou edificações

Para as instalações ou edificações foi elaborado um layout da planta baixa, para isso foi utilizado o aplicativo Sketchup..

5.1.3 Equipamentos

Os equipamentos garantem a eficiência dos processos de obtenção dos produtos da agroindústria. No entanto é necessário levar em consideração a produção, pois através desse aspecto é possível determinar a capacidade de produção prevista da indústria, visando o aproveitamento adequado das matérias-primas. Além disso, é preciso garantir a execução das operações de limpeza e sanitização corretamente, por isso é importante que o material dos equipamentos seja impermeável, com superfícies lisas, resistentes, dentre outros aspectos que facilitem etapas de limpeza e sanitização (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Outro parâmetro que deve ser analisado é sobre a colocação dos equipamentos, pois a ordem vai indicar a sequência das operações, ou fluxograma operacional. Evitando a volta ou o cruzamento do produto para que dessa forma não ocorra contaminação e otimize o tempo de produção (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2007).

5.1.4 Abastecimento de água potável

A água que será utilizada na agroindústria deve ser levada em consideração à quantidade, qualidade e o tipo de tratamento aplicado, também é necessário que a água passe por análises de laboratório para poder ser usada na indústria (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2007).

5.1.5 Instalações sanitárias

As instalações devem apresentar, de acordo com as normas sanitárias, prescritos na Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002*, características que possibilite a limpeza e a higiene correta, tais como:

- Ser construído em material impermeável na parte interna;
- Forros e paredes com acabamento liso e de fácil higienização;
- Pisos impermeáveis, antiderrapantes e com pequena inclinação facilitando o escoamento de águas residuais e facilitando a limpeza;
- Ambiente interno de trabalho deve ser fechado com vedação contra insetos, roedores e outros animais, apresentando boa ventilação e claridade,
- Área limpa da agroindústria familiar deve ser separada da área suja e do banheiro;
- Altura adequada do pé direito, permitindo a ventilação, a claridade e a colocação dos equipamentos;
- Os cantos entre pisos e paredes devem ser arredondados, evitando acúmulo de sujeiras e facilitando a limpeza;
- Um sistema de escoamento de esgotos, de águas e de resíduos em geral, interligado a um adequado sistema de tratamento ou reaproveitamento, de acordo com as normas ambientais.

5.1.6 Denominação do produto, Fluxograma e descrição dos processos de produção.

A escolha da denominação produto ocorreu ao analisar o mercado cosmetólogo e ao pesquisar sobre as potencias que a Aloe vera, uma planta muito conhecida, porém pouco explorada na região do Alto Serão, para confecção do fluxograma foram feitas pesquisas em sites, artigos científicos e através do *Youtube* foram encontrados informações valiosas disponibilizadas pela a indústria americana *Forever Living* que trabalha com a *Aloe vera* como matéria prima principal para elaborações dos seus produtos.

5.1.7 Aproveitamentos de subprodutos

A geração de subprodutos é bem comum no processo de obtenção dos produtos, por isso é necessário conhecer bem a matéria- prima utilizada e adotar tratamentos que possibilite a

criação de novos produtos ou promova a utilização em outros seguimentos dentro da indústria(CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Como a *Aloe vera* é uma planta que possui muitas utilidades, o seu conteúdo externo a casca possui um sabor amargo e por essa forma não é destinado a para elaboração de produtos, no entanto a casca tem alguns nutrientes que ser aproveitado para a adubação. Já a aloína é muito instável ao oxigênio podendo sofrer o processo de oxidação, dessa forma após a extração é rapidamente estabilizada e encaminhada para o mercado farmacêutico.

5.1.8 Tratamentos de Efluentes e resíduos.

Para a elaboração do projeto de tratamento de efluentes é importante fazer um levantamento sobre quais são os resíduos gerados, os tratamentos que podem ser aplicados e sobre as possibilidades de oportunidades para transformar o resíduo e garantir o seu aproveitamento (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2007).

5.1.9 Força de Trabalho (Mão de obra).

Á disponibilidade de mão de obra é necessário determinar quais pessoas irão trabalhar da agroindústria e desempenhar as funções delegadas, dessa forma é possível determinar quais relações será estabelecida na agroindústria, os benefícios e remuneração aplicados perante a leis trabalhistas, além de especificar á de mão de obra contratada, deve levar em consideração treinamentos específicos para os colaboradores (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Além do gerenciamento do funcionamento dos colaboradores é fundamental a contratação de equipes técnicas e ou extensão rural, ou até mesmo o apoio de organizações não governamentais (ONGs), que ofertem com cursos para capacitação (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

5.1.10 Orçamento (investimento/ custos)

O orçamento de um projeto consiste no processo de estudos que antecedem a implementação da agroindústria correlacionando o mercado, os processos de produção dos produtos/ beneficiamento, obtenção da matéria-prima, mão de obra disponível, aspectos legais exigidos perante a lei para as instalações, dentre outros pontos (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

O orçamento é basicamente o cálculo das receitas e despesas da agroindústria durante um determinado período, a soma de tudo para implementar uma agroindústria é o investimento, feito isso ainda tem o custo necessário para manter o funcionamento da agroindústria como a

compra de matéria prima, pagamento aos colaboradores etc. (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

Vale ressaltar que os custos são caracterizados de acordo com a finalidade tais como: custos de produção que são todos os gastos que serão atribuídos para a produção, custos de comercialização são todos aqueles gastos voltados para as vendas da produção posteriormente; custos de administração são os gastos relacionados para manter a agroindústria organizada; custos tributários são os impostos que devem ser pagos; e custos financeiros são os gastos referentes ao pagamento dos juros de algum empréstimo que tenha sido tomado (KRAYCHETE, 1998).

O custo de produção é caracterizado em duas vertentes os custos variáveis e custos fixos, sendo os custos variáveis os que sofrem alternâncias aumentam e diminuem geralmente de acordo com a quantidade produzida, já os custos fixos são os constantes, que não tem muita discrepância, ou seja, independentemente da quantidade que irá ser produzida não sofre alternância (KRAYCHETE, 1998).

O preço de venda líquido é referente ao preço de venda do produto menos os custos correspondentes ao preço, o preço de venda líquido é introduzido no cálculo da receita (KRAYCHETE, 1998).

A receita é o valor que será recebido referente ao pagamento pela venda da produção. Todavia o cálculo da receita consiste em multiplicar o preço de venda líquido de uma unidade do produto pela quantidade mensal que se planeja produzir (KRAYCHETE, 1998).

5.1.11 Cronograma físico/ financeiro

O cronograma físico-financeiro consiste na representação gráfica que determina o tempo e os valores financeiros previstos para a execução de determinado projeto (CARDOSO, 2018; MARIA, 2018).

5.1.12 Simulação Econômica

Foi elaborada uma planilha eletrônica para simulação da capacidade total de produção, custos e receitas totais para determinar o ponto de equilíbrio da empresa (Jerônimo, 2013). Levou-se em consideração a matéria-prima, plantio, custo de implantação da agroindústria e estufa para as mudas e o custos do processamento.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento feito no portal da Embrapa, redes sociais, pontos comerciais e sites foram encontradas no Brasil apenas quatro empresas que trabalham com *Aloe vera* sendo elas: Herbarium Laboratório Botânico; a ProAloe - Comércio de Produtos da Natureza Ltda; a Naturama; e a JCB – Jungconsult do Brasil Ltda, sendo a última empresa a de maior importância para o cenário estudado. No entanto, apesar de Sergipe ter alto potencial, foram apenas encontradas produção em baixa escala sendo direcionada apenas para uso doméstico (Embrapa, 2019).

Cada uma das etapas para o projeto agroindustrial de uma agroindústria de beneficiamento de extrato glicólico de *Aloe vera* será apresentado a seguir.

6.1 Localização

A região do alto sertão tem muito potencial para a implantação de uma agroindústria, considerando os aspectos de acesso a agroindústria, logística, expansão plana de solo, e custos.

A implantação da agroindústria de beneficiamento do gel de *Aloe vera* será formada em duas estruturas. O primeiro será a implantação do local de processamento onde estará presente o maquinário e todas as estruturas de administração e produção do gel de *Aloe vera*. O segunda será a implantação da estufa de germinação, área de plantação e cultivo.

O local de implantação da estufa de germinação será a propriedade rural situada no povoado da cabeça da vaca em Nossa Senhora Da Glória - Sergipe, local selecionado por questões econômicas, sem custos de aluguel ou compra de propriedade, pois a mesma pertence à família. O local possui estrutura para implantação da estufa e disponibilidade de água da companhia de saneamento. As mudas geradas nessa primeira etapa serão realocadas para uma área inicial de 1 ha em uma propriedade situada no povoado Paulo Freire em Porto da Folha - Sergipe, o local foi selecionado após análise de viabilidade econômica (custos para implantação e retorno financeiro), análise pluviométrica (índices de chuvas), e por se tratar de uma propriedade pertencente à família. Todos esses aspectos mencionados foram levados em consideração para determinar a localização da implantação da agroindústria.

6.2 Edificação

O modelo da edificação da agroindústria é constituído com setores de produção com sala de recepção, produção, sala de estabilização, laboratório, câmara fria, esterilização,

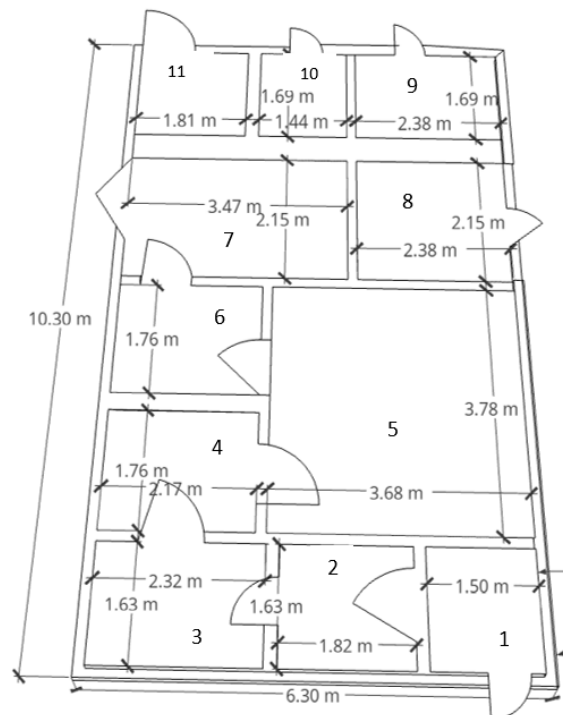
almoxarifado, sala de envase. O modelo da edificação da agroindústria foi elaborado de acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 16, de 23 de junho de 2015, e da IN nº 5, de 14 de fevereiro de 2017.

Paredes: Serão recobertas por tinta epóxi.

- **Pé direito:** Terá 4 metros de altura, com rodapés arredondados para facilitar a limpeza e não ter acúmulo de sujidades.
- **Teto:** O telhado será de aço galvanizado com forro de pvc, o espaço externo entre o telhado e o forro terá material telado para evitar a entrada de insetos, morcegos, ratos e outros animais.
- **Instalação elétrica:** Será embutida dentro da parede, deixando somente os interruptores e as caixas das tomadas na parte externa, sendo revestido por tubulações isolantes.
- **Porta:** Porta rápida de lona com sistema de recolhimento rápido e automático, sendo ativada por sensores de movimento.
- **Janelas:** As janelas serão de alumínio com proteção externa de telas antipragas (1 mm a 2 mm) removíveis, sendo feita com 2 metros de altura para evitar comunicação dos colaboradores. Além disso, a cooperativa utilizará exaustores para manter uma temperatura térmica agradável ao local.
- **Iluminação:** As lâmpadas serão de LED, um produto ecologicamente correto, pois seu consumo de energia é extremamente baixo e apresenta uma vida útil extremamente longa, sendo introduzida proteção de plástico para evitar acidentes ou contaminação por cacos de vidros nas áreas internas do estabelecimento.

A Figura 4 ilustra a planta da industrial para processamento do extrato.

Figura 4- Planta baixa de indústria de *Aloe vera*.



Legenda: 1- Recepção; 2- barreira sanitária; 3-seleção; 4-corte; 5-produção; 6-armazenamento; 7- expedição; 8- laboratório, 9-Almoxarifado; 10 vestuário feminino; 11 vestuário masculino.

Fonte: Autoria própria.

6.3 Equipamentos

Na Figura 5 é possível observar a imagem de uma Descascadora/ separadora de gel da *Aloe vera*. O descascador/separadora de gel é um dos principais equipamentos da agroindústria, pois executa várias operações e tem capacidade para processar até 7.200 folhas por hora, sendo que o número efetivo de folhas processadas por hora é cerca de 5.400, com a velocidade de processar duas folhas por segundo. O rendimento máximo de gel é cerca de 70% por folha, outra característica é poder ter mais de 43% do processo de filetagem se comparados a uma máquina convencional e mesmo com a facilidade de executar as funções rapidamente é necessário que antes de iniciar o processamento as folhas já estejam cortadas as extremidades das bordas e sem a aloína. Vale salientar todas essas operações podem ser executadas manualmente (CUCKOO COMPANY, 2017).

Figura 5-Máquina de Processamento de Aloe Vera/Aloe Vera Máquina de Corte/Peeling Máquina Automática Para Aloe Vera E Cactus.



Fonte: ALIBABA, 2022.

A prensa/ centrífuga é utilizada para tornar o gel uma mistura aquosa ou mais líquida, depois o conteúdo é transportado para tanques de aço inoxidável para posteriormente prosseguir com as operações de filtragem, estabilização, esterilização e armazenamento. Porém é mais recomendado a utilização do equipamento centrífuga. Na Figura 6 tem-se uma centrífuga utilizada para homogeneização do gel da *Aloe vera*.

Figura 6- Centrífuga de gel de *Aloe vera*.



Fonte: ALIBABA, 2022.

Logo após todos os processos de obtenção do extrato glicólico é importante que as embalagens sejam vedadas, e para isso se utiliza o equipamento que faz o enchimento e a vedação. A Figura 7 representa o equipamento.

Figura 7- Máquina de Enchimento e Vedação.



Fonte: ALIBABA, 2022.

Os equipamentos utilizados no laboratório a Balança Analítica Digital (ATY-224) será para pesagem do extrato glicólico, o Banho Maria Digital Universal(SSDL) será utilizado para testar a estabilidade do extrato, Espectrofotômetro Digital (35-D Coleman) será utilizado para verificar a turbidez do gel e do extrato, Bomba de Vácuo e Compressor de Ar (131-2VC Primatec), Estufa de Esterilização e Secagem Digital EasySSe utilizada para uso das vidraças, PHmetro de Bancada Digital (Q400AS) utilizado para verificar o pH,). Todos os equipamentos e utensílios são importantes para avaliar a qualidade durante o processamento e do produto final o extrato glicólico.

6.4 Abastecimento de água potável

A água que será utilizada em todas as operações do processamento será potável sendo abastecida por um reservatório, onde também será retirada amostra de água com a frequência de 2 horas para análises de cloro no laboratório e duas vezes ao dia para fazer as demais análises. Todas as análises seguirão as instruções prescritas na normativa Portaria N° 888, de 4 de Maio de 2021.

6.5 Instalações sanitárias

As instalações sanitárias são introduzidas para minimizar os riscos de contaminação, para isso será instalado pedilúvio contendo água e cloro na entrada da sala de processamento, também terá lavatórios, onde terá informações orientando os manipuladores a forma correta de lavagem e desinfecção das mãos e os demais hábitos de higiene. Além de informações sobre como evitar contaminações e sobre as vestimentas corretas.

Para isso os completamente separados dos locais de manipulação, tendo as portas abertas para o lado de fora da cooperativa para se evitar contaminações, sendo que o acesso para esses locais será pavimentado. As instalações contarão com vasos sanitários com tampas, papel higiênico, pias automáticas, sabonete líquido inodoro e neutro para lavagem, álcool gel 70%, toalhas descartáveis de papel (branca) para secagem e lixeiras com tampas de acondicionamento de pedal. Os vestiários irão conter banheiros associado, permitindo que os colaboradores possam tomar banho e trocar de roupa antes do iniciar o trabalho. Tendo armários instalados para guardar pertences pessoais, no entanto, gêneros alimentícios não são permitidos, pois podem atrair insetos e pragas.

6.6 Denominação do produto, Fluxograma e descrição dos processos de produção.

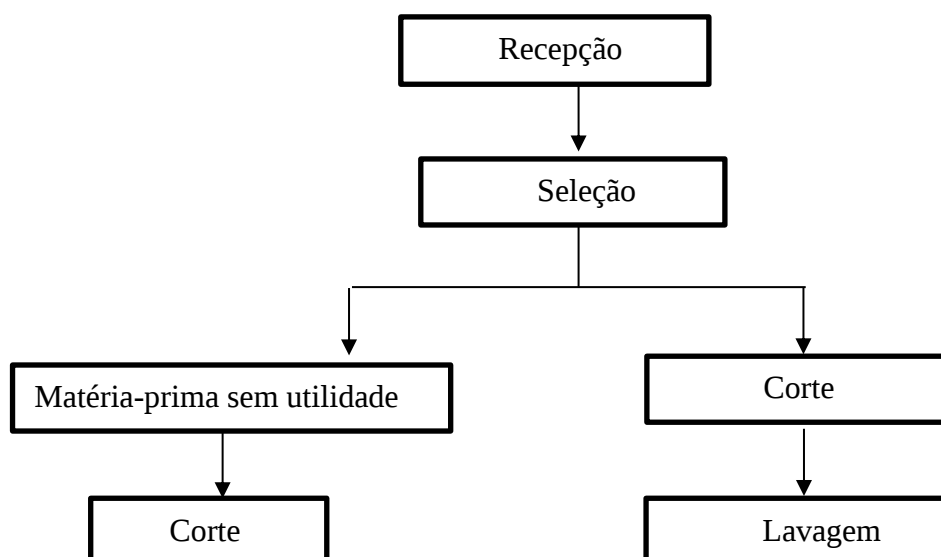
A matéria-prima beneficiada pela indústria será a *Aloe vera*. que será destinada para a formulação de extrato glicólico. O Extrato glicólico será encaminhado para o mercado cosmético, a sua utilização será para adição em produtos acabados, às informações sobre o produto final estão prescritas na Tabela 1.

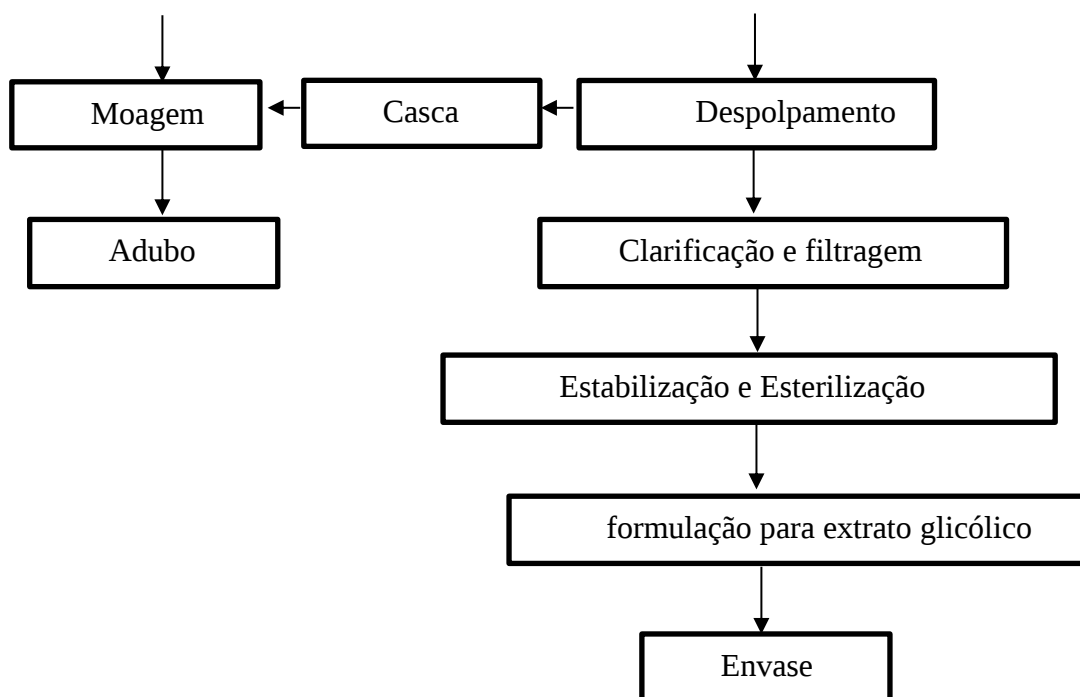
Tabela 1-Ficha técnica do extrato glicólico.

Nome científico	<i>Aloe Barbadensis Miller</i>
Nome Comercial	Extrato Glicólico de <i>Aloe vera</i>
Cor	Transparente amarelado
Odor	Aroma característico
Ph	4-6
Densidade (g/ml)	0,930- 1,050
Cinzas Insolúveis Em Ácido %	0 ,3
Dosagem/ Opcional	Em cremes, géis, leites e loções de tratamento - 1,0 a 5,0%. Em cremes dentais - 1,0 a 3,0%. Em shampoos, condicionadores e sabonetes - 2,0 e 10,0%. Em desodorantes cremosos ou líquidos - 1,0 e 5,0%.
Destinação de mercado	Mercado cosmetológico
Estocagem e Validade	Deve ser estocado hermeticamente fechado, ao abrigo do calor e da luz solar direta. Prazo de validade: 36 meses a partir da data de fabricação.

Fonte: Adaptado de Moraes, 2022.

Na Figura 8 é apresentado o fluxograma com as operações/ etapas necessárias para obtenção do extrato glicólico.

Figura 8. Fluxograma de processamentos da *Aloe vera*.



Fonte: Autoria própria

Recepção- Ocorre o descarregamento e a pesagem em local sombreado.

Seleção- Consiste na separação da matéria sem utilidade e as que estão aptas para o processamento.

Matéria sem utilidade para extração do gel- Segue para a separação da aloína e a casca é destinada para a **moagem**, onde será usada como adubo na plantação.

Corte- A matéria prima apta para a extração do gel passará por cortes nas extremidades laterais da folha, que resultará na extração da aloína.

Lavagem- Após a extração da aloína é realizada a lavagem em água corrente para a remoção de sujidades e resíduos de aloína.

Despolpamento- É posterior ao processo de lavagem, onde se tem a obtenção do gel. Após esta etapa é realizada uma estabilização com reagentes ácidos para evitar a oxidação. Vale ressaltar que serão retiradas amostras para análise físico-química e microbiológica do gel. As análises serão feitas para verificar o pH, a acidez, a turbidez, estabilidade e verificar se o processo de obtenção do gel foi bem executado, para que dessa forma o produto seja apto e seguro para a comercialização.

Clarificação e filtração logo após a extração do gel o conteúdo é submetido ao processo de Clarificação e filtração para garantir que não tenha conteúdos estranhos no gel. Nesse momento, amostras são encaminhadas para as análises laboratoriais.

Estabilização tem como objetivo estabilizar o gel para que ele não sofra oxidação e para isso é adicionado o ácido ascórbico, benzoato sódico, vitamina E, dessa forma prolonga a durabilidade e evita a oxidação do gel, com esse método já se obtém o gel semielaborado

Estilização por tratamentos a frio, como a glucose oxidase ou a catalase, que consiste em inibir o crescimento de organismos aeróbicos presentes no gel de *Aloe vera*.

Envase- Será realizado em balde plástico alimentício tipo “bombona” branca com capacidade de 5 litros, fabricado em polietileno de alta densidade e Alto Peso Molecular (HDPE), na cor branca. Para evitar a interação com a luminosidade

6.8 Aproveitamentos de subprodutos

O processo de obtenção do extrato glicólico é gerado resíduos sólidos (Casca) e a aloína que podem ser reaproveitados. As cascas serão aproveitadas para adubo, que é obtido através do processo simples de moagem e a aloína que será direcionada para o setor fármaco para formulação de laxantes.

6.9 Tratamentos de Efluentes e resíduos

Os resíduos decorrentes dos processos de produção como a casca serão moídas e utilizadas como adubo orgânico na própria plantação de *Aloe vera*, já a água residual, proveniente das lavagens serão tratadas em lagoas facultativas e destinadas para resfriamentos de equipamentos, lavagens das extremidades da indústria e utilizadas no sistema de irrigação da plantação.

6.1.1 Força de Trabalho (Mão de obra)

Na agroindústria toda mão de obra para o plantio será dos agricultores locais, os mesmos serão incentivados e orientados para que conheçam sobre o cultivo, processamento da planta e quais são os pontos de risco que devem ser minimizados. Os manipuladores também serão os agricultores e nos setores de laboratório, sala de estabilização e extração do extrato glicólico serão profissionais treinados para desempenhar todas as etapas desde a extração da folha no campo até a obtenção do produto final.

De início o quadro de funcionários será uma equipe pequena, sendo apenas 9 pessoas, sendo elas distribuídas em atividades de administração, produção, cultivos etc.

A tabela 2 apresenta o quadro de funcionários referentes ao funcionamento e a quantidade de membros que serão contratados para desempenhar as funções nos primeiros 18 meses.

Tabela 2- Quadro de funcionários da Indústria.

Quadro de funcionários	Quantidade
Supervisor de produção	1
Responsável técnico do laboratório	1
Setor administrativo	2
Equipe de produção	4
Equipe de campo	1
Total	9

Fonte: Autoria própria.

7. LEVANTAMENTO DOS CUSTOS COM EQUIPAMENTOS E CULTIVO

A relação de equipamentos necessários da agroindústria deve ser levada em consideração os produtos que serão obtidos, pois através das operações de processamentos é possível ter o levantamento de quais equipamentos serão necessários.

A Tabela 2 apresenta o levantamento dos equipamentos e custos para agroindústria

Tabela 3 - Custos de equipamentos.

Equipamentos	Capacidade	Estimativa De Valor
Máquina de Processamento de <i>Aloe vera</i> , <i>Aloe vera</i> Máquina de Corte/Peeling, Máquina Automática Para <i>Aloe vera</i> E Cactus.	1.5T/H	45. 631,10
Tanque de Aço inox	100 L	R\$ 2.286,40
Centrífuga de gel de <i>Aloe vera</i>	1500.00kg	R\$ 114. 092,00
Máquina de enchimento e vedação de tubo macio semiautomático	40 L	R\$ 85. 569,00
PHmetro de Bancada Digital (Q400AS)		3.655,00
Estufa Esterilização e Secagem Digital (EasySSe)		1.267,00
Banho Maria Digital Universal (SSDL)		2.579,00
Bomba de Vácuo e Compressor de Ar (131- 2VC Primatec)		2.626,00
Espectrofotômetro Digital (35-D Coleman)		5.533,00
Balança Analítica Digital (ATY-224) Marte	0,0001g220g	7.450,00
Mesa Aço inox		1.400,00
Total		77.483,821

Fonte: Tabela adaptado de Bach; Lopes, 2017.

Vale ressaltar que algumas operações do processamento da *Aloe vera* podem ser feitas manualmente, com isso o custo com alguns equipamentos pode ser reduzido.

Somando ao processo todos os custos com análise e correção de solo, implantação do sistema de irrigação de suporte, plantio, treinamento de mão de obra, aquisição de equipamentos para poda, e transporte para a agroindústria.

Para os custos referentes ao cultivo da planta deve-se considerar se já tem o local de implantação ou se ainda será comprado, custos que serão aplicados no solo para a preparação, custos fixos e variáveis, A Tabela 4 abaixo estão apresentados os custos de implantação do projeto.

Tabela 4- Custos variáveis para o cultivo por hectare de *Aloe vera*.

Implantação da cultura	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Insumos	Serviços manuais	Serviços mecânicos	Despesas gerais
Sementes	Um	5.500	0,30	1.650,00			1.650,00
Irrigação e vistoria	Dh	10	100,00	1000,00	375,00		1.375,00
Água	m ³	10m ³	40,00	800,00			800,00
Subtotal							3.815,00
Juros sobre investimento (20 meses)	15%						
Total							4.387,25
Área 1. 000m ²							
Capinar	Dh	20	100,00				2.000,00
Adubação	Dh	6	100,00				600,00
Esterco	m ³	50	40,00				2.000,00
Plantio	Dh				1.200,00	200,00	1.200,00
Cobertura morta	m ³	50	25,00		250,00		1.500,00
Aplicação							
Juros sobre capital investido (20 meses)	15% a.a.						7.300,00
Total							8.365,00
Lavoura							
Gradeação	Dh	2	180				360,00
Maceração	Dh	2	180				360,00
abertura das covas							
Cal. Virgem	Sc	250,00	5				1250,00

Juros sobre 15% a.a. capital investido (20 meses)	1.970,00
Total	2.265,00

Legenda - hm = hora homem; dh = dia homem; m3 = metro cúbico; sc = saco; a.a. = ao ano

Fonte: Tabela adaptado de Bach; Lopes, 2017.

8. CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DIÁRIA

É importante conhecer e analisar os aspectos de produção, funcionamento, atividades econômicas e mercado, esses aspectos contribuem para que o administrador aumente as chances de tomar decisões corretas (LOPES; CARVALHO, 2002).

As informações para execução dos cálculos que determinam a capacidade que será processada foram obtidas através de pesquisa feitas sobre o cultivo, no qual determina a quantidade de folha que a planta produz e a quantidade de gel que a planta produz com o manuseio adequado (EMBRAPA, 2019).

Seguindo planejamento para baixar os custos iniciais será necessário a germinação de 5 mil mudas de *Aloe vera* em estufa controlada. Após período de 18 meses do plantio no local destinado, cada planta terá a capacidade de gerar uma média de 50 folhas por ano, a cada 6 meses, gerando uma estimativa de 250 mil folhas para corte durante o período. Tomando como base os estudos no cultivo dessa cultura em sistema de irrigação, mantendo controladas todas as etapas do processo até a fase de corte, será possível beneficiar uma média de 2.000 folhas dentro de um período de 120 dias equivalente a 6 meses, sendo trabalhado 20 dias por mês. Esse manejo pode ser feito de forma rotacional objetivando cortes estratégicos semanal evitando assim acúmulo de matéria-prima em câmara fria.

Cada planta cultivada com sistema de irrigação por gotejamento pode gerar folhas com uma média de 400g de gel de *Aloe vera*. Na estimativa diária é possível extrair 800 kg de gel a partir de 2000 folhas. E para cada 20g de gel, água e álcool cereais é possível preparar 100 ml de extrato glicólico, resultando em uma produção diária de 104,150 kg de extrato glicólico. Gerando uma produção de mensal de 41.666 mil litros de extrato glicólico e por ano 500.000 L de extrato glicólico.

9. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA COM FLUXO DE CAIXA

Segundo consultas feitas no Banco do Brasil para financiamento de projeto é possível ter o financiamento através de duas formas, sendo estas: operações diretas: que inclui taxa de juros longo prazo (TJLP) + Remuneração do BNDES + Taxa de risco de crédito e operações indiretas: que consiste em TJLP + Remuneração do BNDES + Taxa de intermediação financeira + Remuneração da instituição financeira credenciada. Podendo ter variações de juros de acordo com o tempo das taxas de juros de longo prazo (TJLP) + remuneração BNDES (0,9%a.a.) + remuneração do agente credenciado (negociável). Outro ponto importante é que deve ser levado

em consideração é os tributos prescritos na legislação que para o faturamento da empresa existem 4 tipos de imposto mais comum que os bancos cobram sendo eles: PIS,CSLL,CONFINS e IRPJ. Como a escolha do financiamento tem variações de acordo com o tempo, o mais apropriado é que no ano da implantação do projeto seja feito uma consulta com o banco ou com um contador, com isso a escolha do financiamento ainda não foi definida.

A indústria de início contratará para a logística de envio dos produtos para uma empresa terceirizada, com isso as taxas com transporte serão reduzidas.

Somando ao processo todos os custos com análise e correção de solo, implantação do sistema de irrigação de suporte, plantio, treinamento de mão de obra, aquisição de equipamentos para poda, e transporte para a agroindústria.

Na tabela 5 está apresentado o fluxo de caixa da agroindústria de início.

Tabela 5- Custos fixos mensais da agroindústria.

Custos fixos	
Salário/FGTS/INSS 8 funcionários	R\$ 1.302,00
Taxas de empréstimo	9~15%
Internet	R\$ 60,00
Energia	2.000,00
Total	R\$ 14.262,00

Fonte: Autoria própria.

A tabela abaixo é referente ao registro de custos variáveis.

Tabela 6-Custos variáveis da Agroindústria.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Total	Serviços manuais(R\$)	Despesas Gerais
Processar e embalar	Dh	1.083	25,00	32.000		7.500,00
Frasco e tampa	Mil	2.000,00	16,00	32.000		32.000
Álcool de cereais	l	360	2,00	720,00		720,00
Produtos de higiene e limpeza	Ano	120	2,00	240,00		240,00
Caixa de papelão	Um	2.500,00	1.20	3.000,00		3.000,00
Outros(cola,fita,grampos,expediente,informática).	Ano	1	300,00	300,00		300,00
Vestuário e proteção	Cj	8	50,00	400,00		400,00
Estabilizantes diversos	DV	1	6.514,00	6.514,00		6.514,00
Transportes/viagens e diversos	Km	4	2	2.400,00		2.400,00
Juros sobre capital investido	15% a.a.		15%			
Totais custos variáveis						52.474

Legenda - kg = quilograma; dh = dia homem; l = litro; m3; cj = conjunto; dv=diversos; km = quilometro.

Fonte: Tabela adaptado de Bach; Lopes, 2017.

O custo com a aquisição das máquinas e seus respectivos equipamentos corresponde a R\$272.298,10. Eventualmente esses investimentos em equipamentos seriam reduzidos, pois a estimativa é que as maiorias dos processos sejam feitos manualmente na fase inicial. Estima-se que as máquinas que iriam ser necessárias de início é a centrífuga de gel e alguns equipamentos como tanque, equipamento de esterilização e estabilização, com 8 horas de funcionamento, produza até 1.500 ciclos de produção.

O custo de implantação em um período equivalente a 20 meses para a primeira colheita será de R\$ 17.017,25 somado ao custo de aquisição dos equipamentos orçados em R\$272.178,30, resultará em um investimento parcial de R\$ 487.195,35 Valor sujeito a alterações nos custos de implantação de acordo com a variação dos juros e inflação do período. Levando como base o valor comercial por litro orçado na faixa de R\$100,00, estima-se um retorno mensal após 20 meses implantação e cultivo das mudas de *Aloe vera* de R\$400.000,00. Sendo possível obter o retorno do capital investido antes dos seis primeiros meses de atividade comercial da agroindústria de beneficiamento de *Aloe vera*.

Com base na produção mensal de 41.66 mil litros de extrato glicólico mensal, tomando como base a comercialização no valor de R\$100,00 o litro é possível ter um retorno R\$4.166.600,00 tirando deste retorno mensal os custos fixos e variáveis e o valor investido diluído nos 8 primeiros meses de produção é possível obter uma receita estimada de R\$ 3.679.464,65.

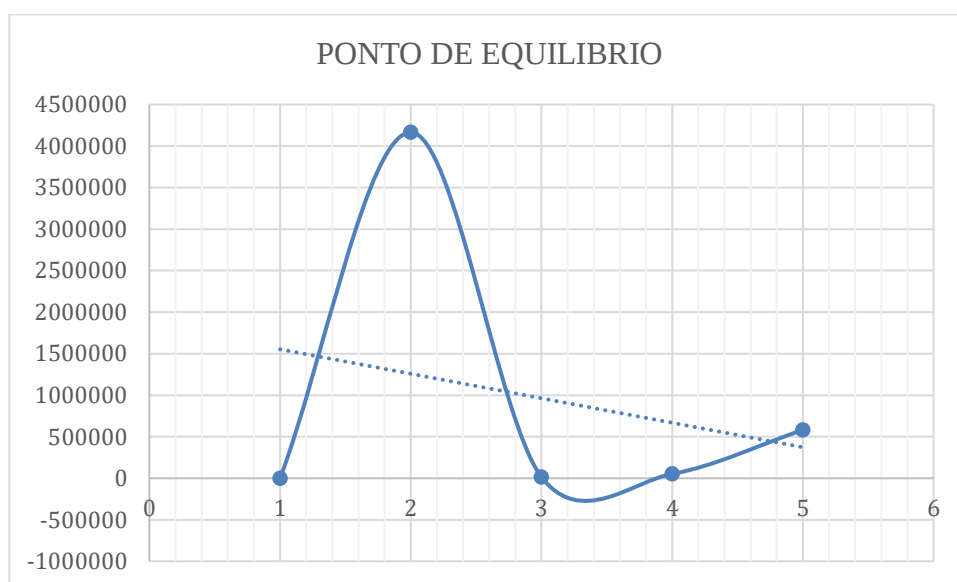
Atualmente no mercado, o preço atribuído a cada 1 kg da polpa extraída tem variação de R\$ 10 a R\$ 12, já o valor referente ao extrato glicólico gira em torno de R\$28 a R\$110,99. Com o beneficiamento de 2.000 folhas por dia é possível obter uma produção de 41.666 mil litros de extrato glicólico por mês, comercializados á R\$100,00, gerando uma perspectiva de retorno mensal de R\$4.166.600,00. No caso da aloína, pode-se extrair em torno de 250 litros por hectare, cujo mesmo, será destinado ao mercado fitoterápico com variações no preço de 20 a 30 reais um litro. As tabelas representaram o fluxo de caixa contendo o investimento necessário para implantação.

Tabela 7-Custo inicial da Agroindústria.

Investimento Inicial	Investimento Inicial
Obras Civas	R\$ 17.017,25
Equipamentos	R\$ 77.483,82
Capital de Giro	R\$ 487.195,35
TOTAL	R\$ 581.696,42

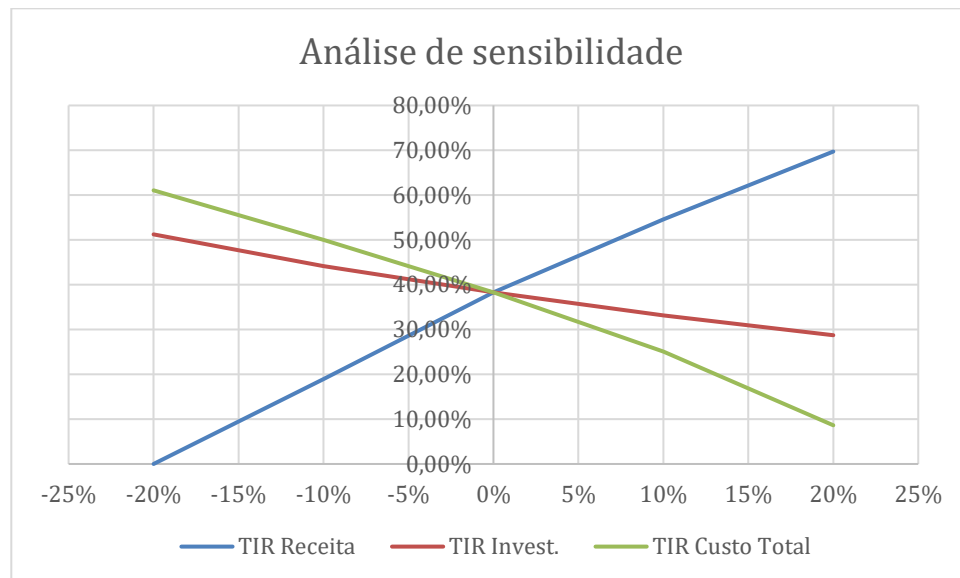
Fonte: Autoria própria.

O grafico a baixo é um indicativo que representa o ponto de equilbro da agroindustria.

Figura 9- Ponto de equilbro.

Fonte: Autoria propria.

Outro indicativo utilizado para sobre a propensão e confiança e as incertezas associadas a agroindústria é o indicativo de sensibilidade.

Figura 10- Ponto de equilíbrio.

Fonte: Autoria própria.

10. CONCLUSÃO

Com base nesses dados obtidos nos indicativos da viabilidade econômica nota-se que a implantação da agroindústria de beneficiamento tem impacto positivo, pois os indicativos do fluxo de caixa, ponto de equilíbrio e análise de sensibilidade apresenta a eficiência, estabilidade e a confiança de crescimento na região com a inserção da agroindústria, dessa forma espera-se a potencialização da região juntamente com fortalecimento dos pequenos agricultores que ganharam autonomia, apoio e suporte no setor produtivo, promovendo dessa forma uma alternativa de renda no aspecto socioeconômico. A edificação da agroindústria irá introduzir o sistema de cultivo agroecológico visando à sustentabilidade na produção e adotando medidas estratégias de crescimento vinculadas ao cooperativismo regional a fim de impulsionar o alto sertão sergipano com as potencialidades da *Aloe vera*. A demais o beneficiamento do extrato glicólico da *Aloe vera* irá proporcionar a valorização da planta, o impulsionamento do mercado cosmetológico consequentemente irá promover a visibilidade e oportunidades para os agricultores do meio rural, estimular o empreendedorismo da região do alto sertão, impedindo o êxito rural dos jovens e profissionais, protagonismo dos bacharéis em Agroindústria.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Participação das Superfícies Aplainadas nas Paisagens do Nordeste Brasileiro. *Geomorfologia*, São Paulo, n. 19, p. 1-38, 1969.

ABURJAI, T; NATSHEH, F.M; Plants used in cosmetics. *Phytotherapy Research*, v.17, p. 987-1000, 2003.

ALIBABA. Centrífugo de gel de aloe vera personalizado no bom preço. Disponível em: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/personalized-aloe-vera-gel-centrifuge-at-good-price-62496355642.html> Acessado em 16/12/2021.

ALIBABA. Máquina de enchimento e vedação de tubo macio semi automático para gel aloe vera. Disponível em: https://portuguese.alibaba.com/product-detail/semi-automatic-soft-tube-filling-and-sealing-machine-for-aloe-vera-gel-1600409622235.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_title.137a533bmyxWZI&s=pA Acessado em 16/12/2021.

ALIBABA. Máquina de Processamento de Aloe Vera/Aloe Vera Máquina de Corte/Peeling Máquina Automática Para Aloe Vera E Cactus. Disponível em: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/aloe-vera-processing-machine-aloe-vera-cutting-machine-automatic-peeling-machine-for-aloe-and-cactus-1600276189456.html?spm=a2700.details.maylikeexp.1.14b63ae6uO3DR> Acessados em 16/12/2021.

ALIBABA. Tanque em aço inoxidável para armazenamento farfly china-100L. Disponível em: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-batch-tank-for-storage-farfly-china-100l-62192707250.html> Acessado em 16/12/2021.

ALONSO, J. Tratados de fitofarmacos y nutraceuticos. 2.ed. Argentina: Corpus Editorial, 2007. 1150p.

ALVES, J. J. A. Geoeologia da caatinga no Semiárido do Nordeste Brasileiro. *CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem*, v.2, 2007. p.58-71

AMAZON. Extrato glicólico de *Aloe vera*. Disponível em: https://www.amazon.com.br/EXTRATO-GLIC%C3%93LICO-ALOE-VERA-100ml/dp/B09KPZJZ6J/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=162M3J6186E5S&keywords=EXTRATO+GLICOLICO+ALOE+VERA&qid=1653903090&sprefix=extrato+glicolico+aloe+vera%2Caps%2C445&sr=8-1. Acessado em 29/05/2022.

ANTIGNAC E; NOHYNEK G.J; RE T; CLOUZEAU J; TOUTAIN H. Safety of botanical ingredients in personal care products/cosmetics. *Food and Chemical Toxicology* v. 49, p. 324-341, 2011.

ANVISA. Informe Técnico n. 27, de 15 de junho de 2007. Orientações sobre os documentos necessários para avaliação do risco e segurança das espécies vegetais para uso em bebidas não-alcoólicas. Disponível em: www.anvisa.gov.br/alimentos/informes_tecnicos. Acessado em: 09/11/2021.

ANVISA. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acessado em 18/2021.

ARCÍA, S, P; MOGNETTI, C; ANDRÉS, B, A; MARTÍN, E, J. Osmotic dehydration of Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller). *Journal of Food Engineering*, v.97. 2010. p.154-160.

ATHERTON, P. Aloe vera revisited. *The British Journal of Phytotherapy*, v.4, n.4, p.176-83, 1997.

AUSTRIN, D. Relatório de mercado Gel de aloe vera 2021: Crescimento, Tamanho, Participação, Análise da Cadeia de Suprimentos, Demanda Crescente e Perspectivas de 2026. Coimbra diária. 2021. Disponível em <https://coimbradiario.com/2021/11/07/relatorio-de-mercado-gel-de-aloe-vera-2021-crescimento-tamanho-participacao-analise-da-cadeia-de-suprimentos-demanda-crescente-e-perspectivas-de-2026> acessado 12/11/2021. Brasil.

BRASIL. Lei nº 11.718, de 20 de junho de 2008b. Acrescenta artigo à Lei nº 5.889, de 8 de junho de 1973, criando o contrato de trabalhador rural por pequeno prazo; estabelece normas transitórias sobre a aposentadoria do trabalhador rural; prorroga o prazo de contratação de financiamentos rurais de que trata o § 6º do art. 1º da Lei nº 11.524, de 24 de setembro de 2007; e altera as Leis nos 8.171, de 17 de janeiro de 1991, 7.102, de 20 de junho de 1993, 9.017, de 30 de março de 1995, e 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8212compilado.htm. Acessada em: 16/02/2021.

BRASIL. Instrução normativa n. 16 de 23 de junho de 2015. Estabelece, em todo o território nacional, as normas específicas de inspeção e a fiscalização sanitária de produtos de origem animal, referente às agroindústrias de pequeno porte. In: *Diário Oficial da União*, Brasília, n. 118, p. 08, 24 jun. 2015.

BRASIL. Instrução normativa n. 5, de 14 de fevereiro de 2017. Estabelece os requisitos para avaliação de equivalência ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária relativos à estrutura física, dependências e equipamentos de estabelecimento agroindustrial de pequeno porte de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União*, Brasília, n. 33, p. 3 - 5, 15 fev. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. *Diário Oficial*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-275-de-21-de-outubro-de-2002.pdf/view> Acessado em 15/05/2022

BRASIL. PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. Dispõe Os Procedimentos De Controle E De Vigilância Da Qualidade Da Água Para Consumo Humano E Seu Padrão De Potabilidade. *DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO*. 2021. Disponível em: [HTTPS://IN.GOV.BR/WEB/DOU/-/PORTARIA-GM/MS-N-888-DE-4-DE-MAIO-DE-2021-318461562](https://in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562). Acessado em 29/05/2022.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. Gestão de custos e formação de preços: com aplicação na calculadora HP.3. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 551p.

CABRAL, G. A. L.; MACIEL, J. R. Levantamento etnobotânico da coleção de plantas medicinais do Jardim Botânico do Recife, PE. Botânico do Recife, PE. Natureza online, v.9, n.3, p.146-151, 2011.

CARDOSO, S; MARIA, J, R.Elaboração e avaliação de projetos para agroindústrias. Porto Alegre: Editora da UFRGS.2. ed. 2018 –. Disponível em file:///C:/Users/adrya/Downloads/2011_CARDOSO%20E%20RUBENSAM_ELABORA%C3%87%C3%83O%20DE%20PROJETOS%20AGROINDUSTRIAS.pdf Acessado em 11/11/2021.

CASTRO, O. M.; LOMBARDI NETO, F. Manejo e conservação de solos em citros. Laranja, Cordeirópolis, v.13, p.275-305, 1992.

CHOI, S.; CHUNG, M.H. A review on the relationship between Aloe vera components and their biologic effects. Seminars in Integrative Medicine. Washington, v. 1, n. 1, p. 53-62, 2003.

COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. p 306.

CUNHA, A; ET, A. Plantas e Produtos Vegetais em Cosmética e Dermatologia. Lisboa, Fundação CalousteGulbenkian. 2008

DAVIS, R, H; DONATO, J, J; HARTMAN, G, M; HAAS, R, C. Antiinflammatory and wound healing activity of a growth substance in aloevera. Journal of the American Podiatric Medical Association. v. 84, n. 2, p. 77–81, 1994.

DEPOSITPHOTOS BLOG. Plantação de Aloe Vera. Disponível em: <https://fr.depositphotos.com/178968938/stock-photo-aloe-vera-plantation-cultivation-of.html>. Acessado em 18/12/2021.

DRAELOS, Z. Botanicals as topical agents. Clinics in Dermatology, 19. 2001. p. 474- 477

EMA .Monografia de ervas comunitárias sobre *Aloebarbadensismiller* e Aloe (várias espécies, principalmente *Aloeferoxmiller* e seus híbridos). Londres, Reino Unido. Agência Europeia de Medicamentos. 2006.

ESHUN, K.; HE, Q. Aloe vera: A valuableingredient for thefood, pharmaceuticalandcosmetic industries. A review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v.44, p.91-96, 2004.

FALEIRO, C.C.; ELIAS, S.T.H.; CAVALCANTI, L.C.; CAVALCANTI, A.S.S. O extrato das folhas de babosa, Aloe vera na cicatrização de feridas experimentais em pele de ratos, num ensaio controlado por placebo. Natureza online. Santa Teresa, v.7, n. 2, p. 56-60, 2009.

FARMACOPEIA PORTUGUESA VIII. Lisboa, Infarmed. 2005.

FIGURA 1. Aloe vera. FUN. Disponível em <https://aloevera.fun/latex-de-aloe-vera-o-aloína>. Acessado em 24/05/2022

FIGURA 2. Uma tisedemuestrael poder regenerador del*Aloe vera*. El economista. Disponível em <https://ecodiario.eleconomista.es/ciencia/noticias/8643286/09/17/Una-tesis-demuestra-el-poder-regenerador-del-aloe-vera.html>. Acessado em 24/05/2022.

HAMMAN, J. Composition and applications of Aloe vera leaf gell. *Molecules*, v.13, 2008. p.1599-1616.

HAMMAN, J.H. Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel. *Molecules*. Basel, v. 13, p.

HE, Q.; CHANGHONG, L.; KOJO, E; TIAN, Z. Quality and safety assurance in the processing of Aloe vera gel juice. *FoodControl*, 2005 p.95-104.

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v.61, n.1-2, jan./dez. 2006 p.83-103.

INSTITUTO DE METODOLOGIA. 2021. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/> Acessado em: 05/12/2021.

ISAAC, V. ET ALII. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. *Journalof Basic andAppliedPharmaceuticalSciences*, 29. 2008. p. 81-96

JERÔNIMO, C, E, M. Estudo De Viabilidade Econômica Aplicado A Um Projeto Agroindustrial: Analise De Sensibilidade. *Revista de Administração de Roraima*. Roraima. 2013.

JONES, W; KINGKORN, E, A. Extractionofplantsecondarymetabolites. In: Sarker, S., Latif, Z. e Gray, A. (Eds.). *Natural Products Isolation – Methods in Biotechnology*. USA, Humana Press. 2006. p. 323-351.

JOSEPH, B; RAJ, S, J. Pharmacognostic and Phytochemical properties of Aloe veralinn –an overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. Bangalore, v. 4, n. 2, 2010. p. 106-110.

KAPOOR, V; DUREJA, J; CHADHA, R. Herbals in the control of ageing. *Drug Discovery Today*, 2009. p. 992-998.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de produção do gado de corte. Lavras: UFLA, 2002. 47p. (Boletimagropecuário, 47).

MAENTHAISONG, R; ET, A. The efficacy of Aloe vera used for burn wound healing: A systematic review. *Burns*.2007. p. 713-718

MANUEL, V.Y.L.L. A planta medicinal Aloeverana indústria alimentar. Portugal: Universidade Católica Portuguesa. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Biotecnologia, 2011. p 53.

MAPRIC. Extrato glicólico de *Aloe vera* Hg. Disponível em: <http://sistema.boticamagistral.com.br/app/webroot/img/files/babosa%20ext%20glic.pdf>. Acessado em 29/05/2022.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL GERENCIA DE NEGÓCIOS E COMERCIO: Roteiro De Elaboração De Projetos Agroindustriais Para Os Territórios Rurais Brasília Nov. 2007. Disponível em file:///C:/Users/adrya/Downloads/projetos-agroindustriais_compress.pdf. Acessado em 24/05/ 2022.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Manual de Orientações para Concepção de Projetos Agroindustriais da Agricultura Familiar. 2005. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual_Concepcao_de_Projetos_AgroindustriaisID-9PRFcDMbLw.pdf. Acessado em: 12/11/2021.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Manual de Orientações para Concepção de Projetos Agroindustriais da Agricultura Familiar. 2005. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual_Concepcao_de_Projetos_AgroindustriaisID-9PRFcDMbLw.pdf. Acessado em: 16/12/2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 385, de 27 dezembro de 2006. Estabelece procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=104061>. Acessado em: 12/11/2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE CONAMA. Resolução nº 385, de 27 dezembro de 2006. Estabelece procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=104061>. Acessado em: 16/12/2021.

MORAIS, C. Produtos químicos ficha técnica do produto químico de *Aloe vera*. Disponível em http://rel.moraisdecastro.com.br:8989/smt/morais/fichatecnica.php?id_ficha=192. Acessado em 29/05/2022.

MORENO, A.; LÓPEZ, M. Y.; JIMÉNEZ, L. *Aloe vera* (Sábila): Cultivo y Utilización. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. 2012. p 127.

NANDAL, U.; BHARDWAJ, R.L. *Aloe vera* for human nutrition, health and cosmetic use - A review. International Research Journal of Plant Science. Chicago, v. 3, n. 3, 2012. p. 38-46, NLM. Products that contain active ingredient - *Aloe vera*. Dietary supplements labels database. United States National Library of Medicine. 2012. Available from: <http://www.dsld.nlm.nih.gov/dsld/>; acessado 05/02 2022.

NORTINOX. Mesa Aço Inox Industrial 170x70x90 cm Prateleiro Duplo Nortinox. Disponível em: <https://www.nortinox.com.br/mesa-de-aco-inox-industrial-1-70x-0-70x-0-90-prateleiro-duplo-nortinox> Acessado em 16/12/2021

PEREIRA, D, C; FRASSON, A, P, Z. Uso da *Aloe vera* em produtos farmacêuticos e análise da estabilidade físico-química de creme aniônico contendo extrato glicólico desta planta. Revista contexto e saúde Ijuí-RS, v. 6 n. 12, p. 13 24-34, jan./jun. 2007. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1400- 57711PB.pdf. Acesso em: 23 fev. 2018.

PEREIRA, D, C; FRASSON, A, P, Z. Uso da Aloe vera em produtos farmacêuticos e análise da estabilidade físico-química de creme aniônico contendo extrato glicólico desta planta. Revista contexto e saúde Ijuí-RS, v. 6 n. 12, p. 13 24-34, jan./jun. 2007. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1400- 57711PB. pdf. Acesso em: 23/02/ 2018.

PRISTA, L; ET, A. Tecnologia Farmacêutica. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. 2008.

ROSTER. Balança Analítica Digital 0,0001g 220g ATY-224 Marte. Disponível em: Balança Analítica Digital 0,0001g 220g ATY-224 Marte - Balança - Equipamentos para laboratório (lojaroster.com.br) Acessado em 17/12/2021

ROSTER. Balança Analítica Digital 0,0001g 220g ATY-224 Marte. Disponível em: Balança Analítica Digital 0,0001g 220g ATY-224 Marte - Balança - Equipamentos para laboratório (lojaroster.com.br) Acessado em 17/12/2021

ROSTER. Banho Maria Digital Universal SSD L. Disponível em: Banho Maria Digital Universal SSD L (lojaroster.com.br) Acessado em 17/12/2021.

ROSTER. Bomba de Vácuo e Compressor de Ar 131-2VC Primatec. Disponível em: Bomba de Vácuo e Compressor de Ar 131-2VC Primatec (lojaroster.com.br). Acessado em 17/12/2021.

ROSTER. Espectrofotômetro Digital 35-D Coleman. Disponível em : Espectrofotômetro Digital 35-D Coleman (lojaroster.com.br). Acessado em 17/12/2021.

ROSTER. Estufa Esterilização e Secagem Digital EasySSe. Disponível em: Estufa Esterilização e Secagem Digital EasySSe (lojaroster.com.br) Acessado em 17/12/2021.

ROSTER. Kit Experiência – Solubilidade: Gelo Químico (EXP-007). Disponível em: Kit Experiência – Solubilidade: Gelo Químico EXP-007 (lojaroster.com.br) Acessado em 17/12/2021.

ROSTER. PHmetro de Bancada Digital Q400AS. Disponível em: PHmetro de Bancada Digital Q400AS (lojaroster.com.br) Acessado em 17/12/2021.

SALVADOR, A; CHISVERT, A. Analysis of Cosmetic Products. Elsevier, 2007, p.487.

SÁNCHEZ, J. Antifungal activity in vitro of Aloe vera pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi. Industrial Crops and Products, v.21, p.81–87, 2005.

SANTANA, T, B. Uso cosmético de extratos glicólicos: avaliação da atividade antioxidante, estudo da estabilidade e potencial fotoprotetor. Universidade De São Paulo Faculdade De Ciências Farmacêuticas Programa de Pós-Graduação em Fármaco e Medicamentos Área de Produção e Controle Farmacêuticos. São Paulo .2011.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; SILVA, E. Babosa para cabelos mais bonitos, SD. Disponível

em:<https://br.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210BR973G0&p=%3Chttp%3A%2F%2Ffreceitas+enutricao.com.br%2F+beleza%2Fbabosa-para-cabelos-mais-bonitos%2F%3E>. Acessado em: 11/05/2013.

SILVA, N. Aloe vera: extrato a base de seu gel e usos. 2013. Disponível em: http://www.fecilcam.br/anais/vii_eepa/data/uploads/artigos/12-08.pdf. Acesso em: 12/02/2018.

SILVA, O. R. R. F; BELTRÃO, N. E. M. (Org.). Agronegócio do sisal no Brasil. Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CNPA, 1999. 205p.

SILVA, O, R, R, F; COUTINHO, W, M; CARTAXO, W, V; SOFIATTI, V; SILVA, F, J. L; CARVALHO, O, S. Cultivo do sisal no nordeste brasileiro. Circular Técnica. Campina Grande, PB, n. 123, jul. 2008. Acessado em: 17/05/2016.

SIMÕES, C.M.O; SCHENKEL, E.P; GOSMANN, G; MELLO, J.C.P; MENTZ, L.A; PETROVICK, P.R. Farmacognosia da Planta ao Medicamento. 6.ed. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007. p.1102.

SINGH, J. Maceration, Percolation and Infusion Techniques for the Extraction of Medicinal and Aromatic Plants. In: Handa, S. et alii. (eds.) Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. Itália, International Centre for Science and High Technology. 2008. p. 67-82.

SOFIA, J, P, R. Fitocosmética: aplicação de extratos vegetais em cosmética e dermatologia. Faculdade de Ciências da Saúde. Porto. 2012.

STEENKAMP, V; STEWART, M, J . Medicinal applications and toxicological activities of Aloe products. PharmaceuticalBiology. 2007. Disponível em: doi:10.1080/13880200701215307

TESKE, M.; TRENTINI, A.M.M. Herbarium – Compêndio de Fitoterapia. 3.ed. Curitiba: Herbarium LaboratórioBotânico, 1997. 317p.

THORNFELDT, C. Cosmeceuticals containing herbs: fact, fiction, and future. Dermatologic Surgery: Official Publication For American Society For Dermatologic Surgery, 31, 2005. p. 873-880.

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil*.

WANG, Z. ET, A. Effects of aloesin on melanogenesis in pigmented skin equivalents. InternationalJournalofCosmetic Science, 30. 2008. p. 121-130.

WURLITZER, N, J; ARAÚJO, I, O. Treinamento e preparação de mão de obra para a segurança de alimentos. In: BASTOS, Maria do Socorro Rocha (Org). Ferramentas da Ciência e Tecnologia para a segurança dos alimentos. Fortaleza: Embrapa Agroindustrial Tropical; Banco do Nordeste do Brasil, 2008. p. 193-201.

YAGI, A.; KABASH, A.; OKAMURA, N.; HARAGUCHI, H.; MOUSTAFA, S.M.; KHALIFA, T.I. Antioxidant, free radical scavenging and antiinflammatory effects of aloesin derivatives in Aloe vera. *Planta Medica*. New York, v. 68, n. 11, p.957-960, 2002.