

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA FAMILIAR**

ROMAÍNA IDAYARA SILVA DE ARAÚJO

**SECAGEM NATURAL DE PRODUTOS AGRÍCOLAS COMO ALTERNATIVA DE
COMERCIALIZAÇÃO PARA A AGRICULTURA FAMILIAR EM RIO BRANCO -
ACRE**

RIO BRANCO – AC

2021

ROMAÍNA IDAYARA SILVA DE ARAÚJO

**SECAGEM NATURAL DE PRODUTOS AGRÍCOLAS COMO ALTERNATIVA DE
COMERCIALIZAÇÃO PARA A AGRICULTURA FAMILIAR EM RIO BRANCO -
ACRE**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Agricultura Familiar.

Orientadora: Me. Emanuele Elisa
Hernandes

Co-orientadora: Me. Joana de Oliveira
Dias

RIO BRANCO – AC

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A663 Araújo, Romáina Idayara Silva de
Secagem natural de produtos agrícolas como alternativa de
comercialização para a agricultura familiar em Rio Branco – Acre. /
Romáina Idayara Silva de Araújo. – Rio Branco, 2021.
38 f.: il. Algumas color.

Monografia apresentada ao curso de Pós-graduação em
agricultura familiar - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Acre - IFAC. *Campus* Baixada do Sol, 2021.

Orientadora: Me. Emanuele Elisa Hernandez
Co – orientadora: Me. Joana de Oliveira Dias

1. Agricultura. 2. Conservação. 3. Secagem natural. I.
Hernandes, Emanuele Elisa. II. Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Acre. III Título.

CDD 630

ROMAÍNA IDAYARA SILVA DE ARAÚJO

**SECAGEM NATURAL DE PRODUTOS AGRÍCOLAS COMO ALTERNATIVA DE
COMERCIALIZAÇÃO PARA A AGRICULTURA FAMILIAR EM RIO BRANCO -
ACRE**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação em Agricultura Familiar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC - aprovada pela banca examinadora.

Rio Branco, 29/10/2021.

Emanuele Elisa Hernandes
Mestre em Engenharia de Alimentos
Professor EBTT - Alimentos

Guiomar Almeida Souza
Mestre em Produção Vegetal
Professor EBTT - Alimentos

Marília Temporim Furtado
Mestre em Produção Vegetal
Professora da Estácio/Unimeta

RIO BRANCO – AC

2021

A Deus que me sustentou até aqui e foi o meu maior incentivador e me fortaleceu durante todo o processo.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço e rendo graças àquele que esteve comigo em cada etapa, processo, que me cuidou e sustentou até aqui, pois sem Ele eu nada posso fazer, a Deus.

Agradeço a minha família por apoiar meus projetos e sonhos, em especial a minha mãe, Rosimar, por todo esforço no processo da minha criação e incentivo a minha vida acadêmica.

Não esquecendo as pessoas fundamentais para o êxito da pesquisa e orientação, meu carinho, respeito e admiração as minhas orientadoras, Emanuele Elisa Hernandez e Joana de Oliveira Dias, por toda paciência e ensinamentos, sem vocês nada seria possível.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC pela oportunidade e suporte necessário para conclusão do trabalho.

À Coordenação do Curso de Pós-graduação em Agricultura Familiar que permitiu a realização do estudo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“Se teus projetos são para um ano, semeia o grão”.
Se forem para dez anos, planta uma árvore.
Se forem para cem anos, instrua o povo.
Semeando uma vez o grão, colherás uma vez;
Plantando uma árvore colherás dez vezes;
Instruindo o povo, colherás cem vezes.
Se deres um peixe a um homem, ele comerá uma vez.
Se ensinares a pescar, “ele comerá a vida toda”.
Kuan-Tzu. (sábio chinês, século VII a.C.)

RESUMO

A agricultura familiar tem se caracterizado como peça fundamental para o desenvolvimento econômico e social das áreas rurais. No estado do Acre é considerada do tipo camponesa, onde terra, trabalho e família são categorias indissociáveis, sendo responsável por 52,37% de toda produção do estado. Através de estratégia de diversificação dos produtos, com base no guia alimentar da população brasileira, e nos alimentos minimamente processados, a desidratação solar de produtos agrícolas surge como uma alternativa sustentável de produção, como também, um importante processo no âmbito da conservação de alimentos, impulsionando o crescimento do mercado sustentável, através de produtos comerciáveis que não agredam a natureza e gere renda ao produtor rural. Fundamentado nesse contexto, foi realizada uma revisão bibliográfica inspirada em trabalhos publicados em bases de dados especializadas em pesquisas científicas, como a Scielo, Science Direct, mecanismos de busca dos Periódicos Capes e Google Acadêmico, no período de 2005 a 2021. O objetivo da pesquisa foi dar subsídio ao agricultor familiar, apresentando o processo da secagem natural como uma alternativa de conservação e agregação de valor aos produtos agrícolas. Os resultados mostraram que a desidratação solar é uma técnica que contribui na redução das perdas na agricultura nas etapas de pós-colheita, como o armazenamento, transporte, distribuição e comercialização, e pode atuar como uma alternativa econômica, sustentável e ecologicamente viável para o produtor rural.

Palavras-chave: Agricultura. Conservação. Secagem natural.

ABSTRACT

Family farming has been characterized as a fundamental part of the economic and social development of rural areas. In the state of Acre, it is considered to be of the peasant type, where land, work and family are inseparable categories, accounting for 52.37% of all production in the state. Through a product diversification strategy, based on the Brazilian population's food guide, and on minimally processed foods, solar dehydration of agricultural products emerges as a sustainable production alternative, as well as an important process in the context of food preservation, driving the growth of the sustainable market, through tradable products that do not harm nature and generate income for the rural producer. Based on this context, a bibliographical review was carried out, inspired by works published in databases specialized in scientific research, such as Scielo, Science Direct, search engines from Capes Periodicals and Google Academic, in the period from 2005 to 2021. The objective of the research it was to subsidize the family farmer, presenting the natural drying process as an alternative for conservation and adding value to agricultural products. The results showed that solar dehydration is a technique that contributes to reducing agricultural losses in the post-harvest stages, such as storage, transport, distribution and marketing, and can act as an economic, sustainable and ecologically viable alternative for the producer rural.

Keywords: Agriculture. Conservation. Natural drying.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxo de processamento de secagem natural de alimentos	17
Figura 2. Secador de calor direto	22
Figura 3. Secador de convecção	23
Figura 4. Secador de túnel	23
Quadro 1. Problemas durante o processo de secagem de alimentos	27
Quadro 2. Classificação Guia Alimentar para a População Brasileira.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 SECAGEM NATURAL DE ALIMENTOS	15
4.2 PRODUTOS SECOS COMO ALTERNATIVA PARA A COMERCIALIZAÇÃO 19	
4.3 TIPOS DE SECADORES SOLARES	21
4.4 ALTERAÇÕES CAUSADAS PELA SECAGEM NATURAL	24
4.5 VALOR NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS SECOS	25
4.6 BENEFÍCIOS E DIFICULDADES ENFRENTADAS NA SECAGEM NATURAL 26	
4.7 GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, devido a sua posição geográfica, apresenta grande incidência de radiação solar, assim a utilização da energia solar na agricultura familiar é de grande relevância, pois é uma fonte de energia limpa e renovável, que não agride o meio ambiente (BANDEIRA, 2012).

A preservação do meio ambiente tornou-se uma preocupação a nível mundial, desta forma, alternativas sustentáveis de produção e captação de energia a partir de fontes renováveis, como a fonte de calor, tem despertado o interesse global, impulsionando o crescimento do mercado sustentável, através de produtos comerciáveis que não agridam a natureza (CONTERATO et al., 2011).

Ocupando o terceiro lugar de maior produtor mundial de frutas, ficando atrás apenas da China e da Índia, o Brasil dispõe de um dos setores mais importantes para o agronegócio brasileiro, a fruticultura. Vale ressaltar que o mercado brasileiro de hortaliças é altamente diversificado e segmentado, com o volume de produção concentrado em seis espécies – batata, tomate, melancia, alface, cebola e cenoura, sendo a agricultura familiar responsável por mais da metade da produção (EMBRAPA et al., 2019).

No entanto, tem-se um enorme problema com o desperdício desses alimentos perecíveis. O mau manuseio, indevido armazenamento, e a ausência de infraestrutura adequada é o maior motivo dessa perda (DIONELLO, et al, 2019; EMBRAPA et al., 2019).

De acordo com dados do CEASA, nos últimos anos a venda de frutas chegou a ocupar a segunda categoria que mais trouxe rendimento ao estado do Acre. Na capital ao menos duas mil famílias vivem da agricultura familiar e seus produtos hortifrutigranjeiros são comercializados nas feiras de bairros de Rio Branco, mercados e na Central de Comercialização e Abastecimento da Capital (Ceasa). O que fortalece a importância de se ter um produto minimamente processado, através da secagem de alimentos, ampliando assim as possibilidades de comercialização.

A agricultura familiar no Acre assume diversas feições, mas é possível destacar neste mosaico a fruticultura como importante fator de diversificação, tanto nos sistemas de produção, quanto na dieta alimentar e nutricional das famílias, quanto nas estratégias de agregação de valor a partir da venda direta. A perenidade

das árvores frutíferas é um fator importante que intervém na dinâmica de uso da terra praticada pelas famílias na agricultura.

Diante de tal problema, a energia solar se apresenta como uma alternativa eficaz no processo de secagem de alimentos, pois promove a secagem de grãos, frutas e outros produtos alimentícios. Essa prática propicia uma maior vida útil de prateleira aos alimentos, evita a proliferação de microrganismos impedindo assim sua deterioração, além de manter parte de suas propriedades nutricionais (GOODMAN, 2017).

Seguindo a perspectiva de ter alimentos que visem à segurança alimentar como também um consumo de alimentos saudáveis pela sociedade, o Guia Alimentar para a População Brasileira traz consigo a importância da alimentação de forma que seja nutricionalmente balanceada, promovendo sistemas alimentares e ambientais sustentáveis (BRASIL, 2014). A análise da aplicabilidade dos conceitos e orientações contidos no guia alimentar brasileiro no contexto da Amazônia Ocidental ainda é um estudo por fazer, e nesse sentido, pontua-se uma possível contribuição deste trabalho de pesquisa.

Dentro do guia têm-se os produtos desidratados, estes passam por um processo em que há redução do teor de água, com o objetivo de aumentar a durabilidade e preservar parte dos nutrientes, sem a necessidade de aditivos químicos (GUIMARÃES, 2008). Tais produtos apresentam uma grande importância dentro da agricultura familiar, uma vez que são práticos, fáceis de armazenar, nutritivos e permitem sua utilização de forma natural fora da época de colheita (WILKINSON, 2003).

Além disso, tais produtos servem como matéria-prima para a produção de alimentos diferenciados, como por exemplo, massas, biscoitos, iogurtes, sorvetes, doces, sucos, entre outros (ALMEIDA, 2016).

Assim, para o processo de secagem natural ocorrer, se faz necessário o uso de secadores solares, com a finalidade de redução da umidade dos produtos expostos, pela ação do calor do sol (ABSOLAR, 2016).

De acordo com Lima (2019) em sua pesquisa sobre o estudo de um secador solar de baixo custo para desidratação de alimentos, demonstrou que o material empregado na construção é de fácil acesso, podendo-se utilizar o que tem na propriedade, tendo assim uma viabilidade econômica, já que apresenta características de simplicidade na fabricação e baixo custo. Mostrou ainda que o

secador solar também poderá contribuir na conservação e manutenção da qualidade dos alimentos, diminuindo os índices de desperdício alimentar.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura a respeito da secagem natural de produtos agrícolas para possibilitar a família uma alternativa de comercialização, agregando qualidade e valor ao produto final.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Realizar uma revisão de literatura a respeito da secagem natural de produtos agrícolas e sua relevância como alternativa qualificada de comercialização de alimentos saudáveis oriundos da agricultura familiar no Acre

2.2 ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão descritiva e sistemática de literatura, baseado em artigos científicos com a temática sobre a secagem natural;
- Relatar aspectos do processo de obtenção de um produto seco através da secagem natural;
- Contextualizar a importância do produto desidratado no processo de escoamento e comercialização agrícola da agricultura familiar no Acre;
- Apresentar o destaque atribuído pelo guia alimentar brasileiro aos produtos desidratados como alternativa para a garantia da segurança alimentar e nutricional.

3. METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão descritiva de literatura, baseado em artigos científicos com a temática sobre a secagem natural como uma alternativa de conservação e agregação de valor aos produtos agrícolas, bem como a apresentação do guia alimentar brasileiro, destacando a sua importância quanto ao

consumo de alimentos desidratados, e que estes se encontram classificados no grupo I, como alimentos minimamente processados.

Realizou-se uma busca por artigos, onde os critérios de seleção utilizados foram:

- Anos de publicação: 2005 a 2021;
- Idiomas: português, inglês e espanhol;
- Bases de dados especializadas: Scielo - Scientific Electronic Library Online, Science Direct, mecanismos de busca dos Periódicos Capes e Google Acadêmico;
- Palavras chave no título ou resumo;
- Áreas de pesquisa: ciências agrárias, agroecologia, tecnologia de produtos de origem vegetal, agricultura familiar.
- Regiões de estudos: Brasileiras.

Após a seleção dos artigos foi realizada a extração dos dados. Além dos artigos selecionados, a revisão tomou como base outras publicações, como teses, dissertações e monografias para a elaboração da introdução e composição do quadro teórico do trabalho. A partir de textos que analisam o escoamento e a comercialização de produtos da agricultura familiar no Acre, foi possível realizar uma aproximação entre a produção acadêmica sobre a secagem natural de frutas conciliada ao consumo de alimentos saudáveis e as pesquisas que retratam seu potencial diante do contexto regional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 SECAGEM NATURAL DE ALIMENTOS

A secagem é um dos métodos mais antigos para se conservar alimentos. Tem como objetivo preservar o valor nutritivo, mantendo o alimento saudável e saboroso, bem como limitar ou evitar o crescimento de microrganismos. É a forma mais natural e simples de conservação de frutas, legumes, cogumelos, ervas aromáticas, entre outros (JORGE, 2014).

Fioreze (2004, p. 21) define secagem como:

(...) A secagem é um processo físico onde a energia térmica penetra no alimento e a água é removida, até o nível que permita o armazenamento por períodos mais ou menos longos.

A secagem natural de alimentos é um mercado em ascensão e com grande potencial de crescimento. Consiste na simples exposição do alimento ao vento e ao sol, em ambientes que apresentem temperaturas elevadas e baixa umidade do ar, para que não ocorra o desenvolvimento microbiano (BANDEIRA, 2010).

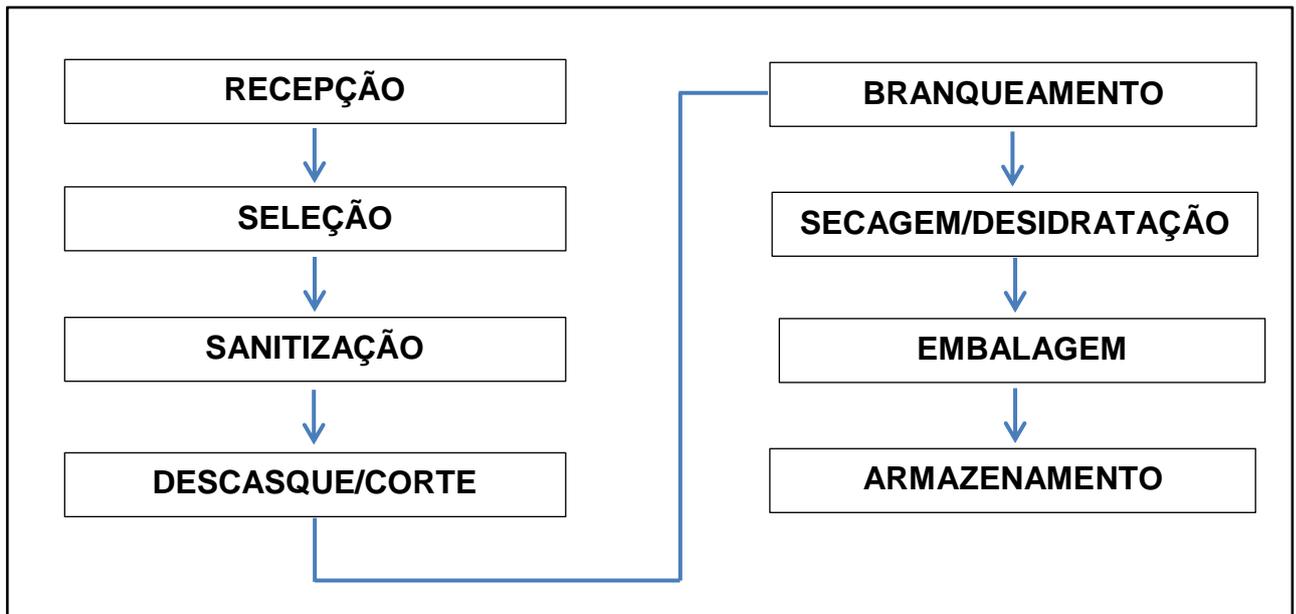
É importante lembrar que embora a desidratação envolva a eliminação de água de um produto, através de um processo de secagem, tem-se uma distinção entre os conceitos de desidratação e secagem natural.

Assim, a desidratação é um processo que consiste na perda de água de um produto por evaporação, com transferência de calor e massa. Enquanto a secagem natural expõe a matéria-prima por longos períodos à radiação solar e sob condições climáticas de temperaturas relativamente altas, ventos com intensidade moderada e baixas umidades relativas. É um processo de baixo custo, pois não emprega gasto de energia com o uso de equipamentos. (CELESTINO, 2010; PEDRO; NUNES, 2011; JUNIOR, 2020).

A produção de frutas que passam pela secagem natural, por exemplo, envolve diversos procedimentos e etapas que iniciam desde o momento da escolha das frutas até o processamento, passando pela higienização, redução de tamanho quando necessário, até chegar à secagem, realizada por diferentes procedimentos a depender do tipo de produto e da finalidade, até chegar à forma de embalagem e armazenamento (DOMENICO, 2019).

Assim, as etapas durante o processamento de secagem natural podem ser dispostas da seguinte maneira:

Figura 1 – Fluxo de processamento de secagem natural de alimentos.



Fonte: Adaptado de Fonseca (2016).

Cada produto exige um determinado tempo e para obter sucesso é preciso ter bem definidas as etapas de processamento. A recepção deve ser feita em uma área coberta e arejada, situada fora do local de processamento. O piso do local deve ser de fácil limpeza com facilidade para escoamento da água e remoção das sujeiras que se aderiram aos alimentos (COSMO, 2017).

Recomenda-se que os alimentos a passarem pelo processo de secagem sejam coletados em seu estado ótimo de maturação para não se apresentarem descorados, com baixo sabor e/ ou baixa doçura. O importante é que sejam selecionados afim de apresentarem características organolépticas desejáveis após o processo de secagem (FONSECA, 2016; GONÇALVES, 2017).

Para Kopf (2008), a pré-limpeza ou pré-lavagem é realizada com água após a chegada, com objetivo de retirar impurezas, como terra, talos, folhas, entre outros. Esse procedimento auxilia na redução da temperatura, a pré-lavagem pode ser realizada em tanques, onde o produto a ser seco será imergido ou em mesas com dispersores de água tipo chuva, ou por outros equipamentos e procedimentos adaptáveis (GOMES; GRILO, 2015).

As frutas, por exemplo, assim como os demais vegetais, estão expostas à ação de microrganismos durante o processo produtivo. Isso exige cuidados especiais de limpeza. Nessa fase, é feita a pré-lavagem e lavagem, usando solução

de hipoclorito de sódio diluída em água (10%), fazendo assim a sanitização da matéria-prima (FONSECA, 2016).

Com a matéria-prima devidamente sanitizada, é feito o descascamento e a retirada de caroços. O corte é realizado em cubos, rodela, fatias, metades, tiras ou inteiro, de acordo com a forma que se deseja apresentar o produto (ALMEIDA; LIMA; SOUZA, 2016).

A manipulação deve ser realizada em ambiente limpo, proporcionando uma melhora na circulação de ar entre os pedaços, maximizando o processo de secagem, devido à saída de vapor de água do interior, assim a secagem acontecerá em um período menor de tempo (KOPF, 2008; GERMER et al., 2012).

O branqueamento é o procedimento onde se realiza o aquecimento dos vegetais crus por um curto período, pode-se empregar também o vapor de água (CELESTINO, 2010; MACHADO, et. al., 2012).

Recomenda-se esta prática para reduzir a carga microbiana ao máximo possível e evitar o escurecimento da fruta, que ocorre pela ação da enzima polifenoloxidase. O processo também pode ser realizado através da imersão da fruta ou de seus pedaços em solução de ácido cítrico ou metabisulfito de sódio em água (1%) (FONSECA, 2016; COSMO, et. al., 2017).

Uma secagem desigual pode provocar o desenvolvimento de microrganismos e comprometer a qualidade do produto. Por isso, o produtor deve ter atenção especial nesse processo.

Durante o processo de secagem, ocorre um processo de transferência de calor pelo meio de secagem e massa. O processo pode ser acelerado quando o produto se encontra descascado e cortado, uma vez que a área superficial total torna-se maior nesta situação (MACHADO et al., 2012; FOOD INGREDIENTS, 2016).

Os produtos após todos os processos de preparo devem ser acondicionados em embalagens que constituam verdadeiras barreiras para garantir a proteção contra fatores ambientais (umidade, luz, oxigênio), microorganismos e ações mecânicas. A embalagem da fruta deve ocorrer após está estar fria, evitando a condensação, que seria a passagem do vapor de água para o estado líquido, o que poderia ocasionar o escurecimento e com isso prejudicando aparência do produto (KOPF, 2008; BEZERRA et al., 2011; MENDES et al., 2013).

O armazenamento apesar de ser a última etapa antes da comercialização deve ser realizado com o máximo de critério, afim de manter o produto em local seco e arejado, para não comprometer a qualidade e garantir a manutenção da crocância do produto seco (KOPF, 2008; KROLOW, 2012).

Assim, técnicas como a secagem, que se baseia na retirada de água dos alimentos, podem ser importantes medidas para reduzir problemas microbianos e ainda melhorar a conservação, devido à desaceleração do processo de deterioração natural (FURTADO, 2011).

Os secadores solares usam fontes de energia livres e renováveis, reduzem as perdas de secagem (em comparação com a secagem direta ao sol) e apresentam custos operacionais mais baixos do que a secagem elétrica (FERREIRA et al., 2008).

FREITAS et. al., (2020) cita que o secador de exposição direta, possui uma fácil construção, operação e manutenção, onde é necessário apenas uma caixa de madeira, uma bandeja, onde os alimentos serão depositados para passarem pelo processo de secagem e uma cobertura translúcida, dando-lhe a característica de estufa. Além disso, é de suma importância que a caixa tenha duas aberturas, onde uma localiza-se em um nível mais baixo, para que entre o ar frio, e a outra mais alto, para que o ar que já foi aquecido seja eliminado do secador.

Assim, tornam-se viáveis para a agricultura familiar, devido ser simples e necessitar de poucos equipamentos durante o processamento, uma vez que o alimento é distribuído sobre bandejas e colocados em equipamentos chamados secadores.

4.2 PRODUTOS SECOS COMO ALTERNATIVA PARA A COMERCIALIZAÇÃO

O Brasil ainda enfrenta dificuldades para escoar a produção agrícola. Mendes e Padilha Jr. (2007, p. 8), definem a comercialização “como o desempenho de todas as atividades envolvidas no fluxo de bens e serviços, desde o ponto inicial de produção agrícola até que eles cheguem às mãos do consumidor final”.

Azevedo (2012) fala que a produção agrícola e agropecuária depende das condições de tempo, volume do produto, bem como, da qualidade. E que é preciso se levar em conta algumas épocas do ano, pois, apesar dos avanços tecnológicos,

as condições climáticas podem interferir de forma direta, trazendo problemas no escoamento da produção e na qualidade do produto a ser comercializado. Esses fatores interferem na comercialização e no abastecimento do mercado, bem como nos preços dos produtos agrícolas (ZAMBRA; TRIGUEIRO e PEREIRA, 2014)

Os produtores da agricultura familiar utilizam feiras e mercados voltados para o setor hortifrutigranjeiros como canais de distribuição e comercialização de seus produtos. Isso acontece devido aos consumidores buscarem por alimentos frescos e cultivados sem o uso, ou com uso reduzido, de defensivos agrícolas (ROCHA, COSTA e CATOLDI, 2012). É perceptível o aumento da demanda por frutas, legumes e vegetais, como também a exigência na padronização e a uniformidade da qualidade intrínseca do produto (coloração, tamanho, frescor, variedade) pelo consumidor (SILVA et al, 2009; COSER et al 2011).

Com base nisso, o produto desidratado se dispõe como uma alternativa que visa minimizar as dificuldades enfrentadas pelos agricultores durante a comercialização de produtos in natura, principalmente a logística e a dificuldade de escoamento em períodos chuvosos (JANGAM; LAW; MUJUMDAR, 2010).

As condições de escoamento da produção e do transporte de pessoas são precárias. Nem todas as estradas vicinais são trafegáveis o ano todo. Há carência de equipamentos, de transporte e de obras como pontes, redes de esgoto e manutenção (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, 2005).

Em determinadas situações, observa-se que a dificuldade de escoamento limita a oferta de alimentos ao mercado, onde se perdem na propriedade. Esse desperdício gera desânimo ao agricultor e compromete a oferta regular de alimentos (MOREIRA, 2007).

Mendes, 2008 mostra as dificuldades enfrentadas, no escoamento da produção, pelos agricultores em alguns Polos de Assentamentos no estado do Acre. Nota-se que apenas uma parte dos agricultores utiliza o rio como meio de transporte da produção. Alguns escoam seus produtos via estrada vicinal asfaltada, outros utilizam sistematicamente o rio Acre como meio de transporte para escoamento da produção, devido à falta de trafegabilidade das estradas vicinais nas épocas chuvosas do ano.

Desta forma, o processo de secagem de frutas e legumes se apresenta como um recurso que pode facilitar o transporte dos produtos, bem como, disponibiliza técnicas modernas que reduzem custos, aumentam a produtividade,

agregam valores aos produtos agrícolas e promovem o desenvolvimento da agroindústria (MENEZES, 2018).

Considerando que a maioria das frutas são alimentos altamente perecíveis, a secagem apresenta-se como boa alternativa para o aproveitamento do excedente da produção e comercialização in natura, além de estar disponibilizando, ao consumidor, um produto de sabor diferenciado e que, por ser menos perecível, pode ser comercializado em qualquer período do ano (LIMA et al.,2020).

4.3 TIPOS DE SECADORES SOLARES

O secador solar é um coletor solar em que o ar é aquecido pela radiação e o percorre, naturalmente ou forçado, por um sistema, retirando a umidade do produto a qual se quer secar. O produto pode ser colocado diretamente no coletor, esse método é conhecido como secagem direta, ou pode ser colocado em uma câmara, nomeado por secagem indireta (ALMEIDA, LIMA & SOUZA, 2016)

De acordo com Bruno Kägi (2015), existem três tipos de secadores solares de alimentos que podem ser utilizados com sucesso no processo de secagem natural, estes diferem em tamanho, gasto de material, forma, maneira de funcionamento e aplicação.

Desta forma, tem-se: o desidratador de calor direto, o desidratador de convecção e o desidratador de túnel. Há vários modelos descritos em artigos, publicações e na internet de um modo geral, no entanto, esses três tipos foram considerados os de melhor custo benefício com base na necessidade do agricultor familiar.

O secador de calor direto é uma construção parecida como um fogão solar, ele dispõe de aberturas laterais de areação que permitem a circulação de ar e assim a dissipação da umidade proveniente dos alimentos (figura 2). Os alimentos ficam expostos diretamente ao sol. A ventilação acontece com a ajuda do vento e com a convecção térmica, o controle da temperatura principalmente com o lugar do aparelho, com o tamanho das aberturas de areação e com um sombreamento parcial da tampa. Tem como limitação a possibilidade de desidratar apenas quantidades pequenas de alimentos são expostos aos raios solares. Desidratadores de calor direto que ficam desprotegidos durante a noite precisam de telas de ferro

nas aberturas de ventilação para impedir a entrada de ratos, baratas, insetos, entre outros.



Figura 2: Secador de calor direto.
Fonte: BRUNO KÄGI, 2015.

No secador de convecção tem-se a separação local do coletor solar da câmara de desidratação. Os alimentos a passarem pelo processo de secagem não ficam diretamente expostos ao sol e podem ser protegidos melhor das intempéries e dos animais indesejados. São colocadas grades uma em cima da outra, permitindo assim, economizar espaço e possibilitando uma quantidade média de alimentos desidratados ao mesmo tempo (figura 3). Além disso o ar quente produzido no coletor solar pode ser distribuído de forma mais homogênea na câmara de desidratação. Geralmente sua construção é em madeira, por isso ele está relativamente pesado e pouco resistente à umidade.



Figura 3: Secador de convecção.
Fonte: BRUNO KÄGI, 2015.

O secador de túnel possibilita para processar quantidades médias até grandes de alimentos de maneira eficaz. É de fácil de construção, pois utiliza-se pouco material. O coletor solar e a área que recebe os alimentos estão em posição horizontal e sucessiva debaixo de um túnel de plástico (figura 4). O desidratador deve ser montado em direção do vento. Mesmo assim a falta de convecção térmica tem de ser compensada por um ventilador que aumenta os custos deste tipo. É recomendado acionar o ventilador com energia solar. Os alimentos estão expostos aos raios solares, por isso este tipo não é recomendável para processar alimentos fotossensíveis.



Figura 4: Secador de túnel.
Fonte: BRUNO KÄGI, 2015.

4.4 ALTERAÇÕES CAUSADAS PELA SECAGEM NATURAL

As características nutricionais e organolépticas de um produto seco podem ser afetadas durante o processo de secagem, devido às mudanças químicas e físicas que ocorrem.

Os principais fatores de deterioração de vegetais desidratados são: reações de escurecimento enzimático e não enzimático; reações de oxidação de lipídios; reações de oxidação de vitaminas; e degradação de pigmentos (LABUZA, 1984; CELESTINO, 2010; COELHO, 2015).

As frutas e hortaliças mais propensas às alterações provocadas pela secagem são os não ácidos. rico em açúcares, aminoácidos e lipídeos. Podendo ainda apresentar características sensoriais através da coloração dos alimentos devido a alguns pigmentos produzidos pela presença de antocianina, caroteno, xantofila e licopeno, entre outros (CELESTINO, 2010; CLARK; JUNG; LAMSAL, 2014)

A qualidade dos alimentos desidratados depende em parte das mudanças que ocorrem durante o processamento e armazenagem. Algumas destas mudanças envolvem modificações na estrutura física, alterando a textura e a aparência (SOUZA, 2007; MENDES et. al., 2013).

Os pigmentos da antocianina presentes nas frutas, por exemplo, são geralmente alterados durante e após a secagem. Esses pigmentos, caso as frutas não sejam tratadas por meio de sulfuração ou sulfitação, geralmente tornam-se castanhos devido à oxidação durante a secagem (VIVIANE; LEAL, 2007; LINDON, 2008; JUNIOR, 2020)

O escurecimento enzimático pela ação da peroxidase e outras enzimas oxidativas ocorre na fruta durante a secagem, principalmente nas superfícies cortadas, pois atua com maior velocidade (SEBRAE, 2014; FONSECA, 2016)

Comercialmente, a maioria das frutas devem ser tratadas antes da secagem para manter uma boa aparência e para prevenir o escurecimento, perdas do sabor e da vitamina C (GERMER, 2012)

Uma vez que o maior mercado consumidor de frutas secas é o mercado de produtos naturais, recomenda-se que a produção, quando possível, seja realizada de acordo com o giro dos produtos, de forma que os mesmos sejam consumidos

rapidamente, evitando com isso os problemas causados pelo escurecimento não enzimático (MENDES et. al., 2013).

As alterações no sabor das frutas secas seguem estreitamente as mudanças na coloração, sendo em alguns casos desejáveis essas mudanças. Já as alterações na textura que ocorrem devido ao teor de umidade final. Com teores baixos de umidade, a textura é muito dura, enquanto que com teores mais elevados tornam-se mais apetitosas (COSMO et. al., 2017).

4.5 VALOR NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS SECOS

Alimentos secos são nutritivos, apesar das possíveis perdas de alguns nutrientes, o valor alimentício do produto concentra-se devido à perda de água (FONSECA, 2016).

As frutas secas tendem a ser ricas em fibras, e calorias, mas também são uma ótima fonte de nutrientes e vitaminas, as frutas secas como damasco, uva passas, ameixas, maçã e tâmaras, fazem parte de um grupo de alimentos que possuem um alto valor nutricional, trazem vantagens para o organismo e ainda podem ser aliadas na perda de peso quando consumidas da forma correta.

Nutrientes presentes nas frutas por secagem natural:

- Fibras
- Potássio
- Magnésio
- Fósforo
- Selênio
- Cálcio
- Ferro
- Vitaminas A e B

Especificamente as vitaminas do complexo B presentes nas frutas desidratadas são fundamentais para o funcionamento do sistema neurológico.

Já o ferro, magnésio, fósforo, potássio, desempenham funções estruturais e biológicas vitais para a manutenção da vida.

De forma geral algumas frutas secas também auxiliam na pressão arterial, ajudando a regulá-la, ajudam a regular o intestino, ajudam a saciar a vontade por comer doces, e servem como pré-treino, dando energia e disposição na prática de atividades físicas.

4.6 BENEFÍCIOS E PROBLEMAS ENFRENTADOS NA SECAGEM NATURAL

A conservação de alimentos através da secagem apresenta um custo inicial de implantação relativamente baixo, que pode ser aplicada a uma grande variedade de frutas e hortaliças, permitindo, com isso, aproveitar o excedente da produção agrícola e a comercialização in natura, pois além de estar disponibilizando ao consumidor um produto de sabor diferenciado e que, por ser menos perecível, pode ser comercializado em qualquer período do ano, reduz custos, aumenta a produtividade, agrega valor aos produtos agrícolas e promove o desenvolvimento da agroindústria na agricultura familiar (KROLOW, 2012; COELHO, 2015; SOUZA, 2017).

A secagem pode reduzir cerca de 10 a 15% do peso original, no caso de frutas, e 6 a 8% no caso de hortaliças, favorecendo a redução do espaço em volume e conseqüentemente o material de embalagem necessário por unidade do alimento; outro fator a se destacar é a não necessidade de refrigeração durante o transporte ou armazenamento, como é o caso dos produtos frescos ou congelados (JUNIOR, 2020).

A secagem natural pode ser aplicada em regiões com temperatura média de 35°C a 40°C, com boa taxa de radiação solar, baixa umidade relativa do ar e baixo índice de poluição. Sendo necessário apenas uma bandeja para a secagem e redes protetoras contra insetos (CELESTINO, 2010; JUNIOR, 2020).

Durante o processo de secagem os alimentos têm de ser controlados periodicamente, pois vários problemas podem surgir, o que se pode observar no Quadro 1:

Quadro 1 – Problemas a serem enfrentados durante o processo de secagem de alimentos.

Problema	Origens	Possíveis Soluções
Endurecimento precoce da superfície do alimento	Desidratação rápida demais, umidade relativa baixa demais no secador solar.	Diminuir a velocidade do fluxo de ar ou acrescentar mais alimentos.

Escurecimento do alimento	Tratamento preparatório faltando, excesso de temperatura no secador solar.	Tratar o alimento, baixar a temperatura na câmara de secagem (diminuir a área do coletor solar ou aumentar o fluxo do ar).
Contaminação dos alimentos por fungos ou por bactéria	Falta de higiene nos trabalhos preparatórios, temperatura baixa demais, umidade relativa alta demais no secador.	Respeitar as recomendações de higiene, diminuir a velocidade do ar (quando a temperatura é baixa demais), aumentar a área do coletor solar ou diminuir a quantidade de alimentos (quando a umidade relativa é alta demais).

Fonte: Adaptado de Bruno Kang, 2015.

4.7 GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA

O Guia Alimentar para a População Brasileira é um documento estabelecido pelo Ministério da Saúde como referência para se trabalhar a educação alimentar e nutricional de forma adequada e saudável.

Brasil (2014, p. 10) define o guia alimentar da seguinte forma:

(...) o Guia Alimentar para a População Brasileira se constitui como instrumento para apoiar e incentivar práticas alimentares saudáveis no âmbito individual e coletivo, bem como para subsidiar políticas, programas e ações que visem a incentivar, apoiar, proteger e promover a saúde e a segurança alimentar e nutricional da população.

No ano de 2014 foi publicado como um instrumento de apoio às ações do SUS (Sistema Único de Saúde), objetivando o fortalecimento da política nacional de educação popular em saúde e o plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, como também, o reconhecimento e inclusão do direito à alimentação como um dos direitos sociais na Constituição Federal.

Como objetivo, o guia visa promover a saúde de pessoas, famílias e comunidades e da sociedade brasileira como um todo, bem como, trazer

recomendações qualitativas com base em alimentos, grupos de alimentos e preparações culinárias, considerando modos de comer adequados e sustentáveis ao invés de recomendação de quantidade de nutrientes ou porções de alimentos (BRASIL, 2014).

As recomendações gerais fundamentam-se em uma nova forma de classificação dos alimentos conforme o grau e a finalidade do processamento industrial a que são submetidos, não pelo perfil nutricional (BRASIL, 2021).

O guia é dividido em cinco capítulos, estes falam sobre os princípios que orientam a elaboração, abordando aspectos sociais, culturais e ambientais nas práticas alimentares; a escolha dos alimentos e a sua classificação: *in natura*, minimamente processados, processados e ultraprocessados; orienta sobre como combinar os alimentos durante as refeições, levando em consideração a cultura culinária das diferentes regiões do Brasil; orienta sobre o ato de comer e a comensalidade, o tempo e a atenção dedicados a comer, o ambiente onde ele se dá e a partilha de refeições; e obstáculos potenciais para a adoção das recomendações a respeito de uma alimentação adequada e saudável (MONTEIRO et al., 2013; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; BRASIL, 2021).

De acordo com o guia, os alimentos podem ser divididos em quatro categorias, definidas de acordo com o tipo de processamento empregado na sua produção, como é possível observar no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos alimentos segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira.

Grupo	Definição e características	Exemplos
Alimentos in natura ou minimamente processados	Partes comestíveis de plantas (sementes, frutos, folhas, caules, raízes) ou de animais (músculos, vísceras, ovos, leite), cogumelos e algas obtidos logo após a separação da natureza ou submetidos a processos, como remoção de partes não-comestíveis, desidratação, moagem, fermentação não	Feijão e outras leguminosas; legumes e verduras; frutas in natura, secas ou desidratadas; sucos 100% integrais; arroz, milho e outros cereais em grãos, tubérculos e raízes (como mandioca, batata, inhame, etc); farinhas, macarrão ou massas frescas ou secas feitas de farinhas,

	alcoólica e outros processos que não envolvem a adição de novas substâncias ao alimento in natura.	água e ovos; carnes, vísceras e ovos; leites e iogurtes naturais e sem adição de açúcar; cogumelos frescos ou secos; especiarias em geral e ervas frescas ou secas; nozes e sementes; café, chá e água
Ingredientes culinários processados	Substâncias extraídas diretamente de alimentos do primeiro grupo ou da natureza e utilizadas para temperar os alimentos e criar preparações culinárias.	Sal, açúcar, óleos vegetais e manteiga
Alimentos processados	Produtos fabricados com a adição de sal ou açúcar e, eventualmente, óleo, vinagre ou outra substância do segundo grupo a um alimento do primeiro grupo.	Pães feitos de farinha, água, fermento e sal; queijos, conservas de hortaliças, de cereais ou de leguminosas, carnes salgadas, peixe conservado em óleo ou água e sal, frutas em calda.
Alimentos ultraprocessados	Formulações industriais tipicamente prontas para consumo feitas de inúmeras substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas) e derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado), muitas de uso exclusivamente industrial, com pouca ou nenhuma quantidade de alimentos in natura ou	Refrigerantes e refrescos; iogurtes e bebidas lácteas; “bebidas energéticas”; “salgadinhos de pacote”; biscoitos doce ou salgados; sorvetes; balas e guloseimas em geral; “cereais matinais”; bolos e misturas para bolo; barras de cereal; sopas, macarrão e temperos “instantâneos”; molhos; produtos congelados e prontos para aquecimento como pratos

	<p>minimamente processados em sua composição. As sofisticadas técnicas de processamento (extrusão, moldagem, e pré-fritura) e o uso de aditivos cosméticos (flavorizantes, corantes, emulsificantes) que alteraram a cor, o sabor e a textura do produto final, tornam os alimentos ultraprocessados hiperpalatáveis e atraentes.</p>	<p>de massas, pizzas; hambúrgueres e extratos de carne de frango ou peixe empanados do tipo nuggets; salsichas e outros embutidos; “pães de forma”; pães para hambúrguer ou hot dog.</p>
--	---	--

Fonte: Ministério da Saúde, 2014 e Monteiro et al., 2019.

A primeira categoria reúne alimentos in natura ou minimamente processados: adquiridos para consumo sem que tenham sofrido qualquer alteração após deixarem a natureza, podendo ser de origem animal ou vegetal. Já os alimentos minimamente processados são alimentos in natura que, antes de sua aquisição, foram submetidos a alterações mínimas. Exemplos incluem grãos secos, polidos e empacotados ou moídos na forma de farinhas, raízes e tubérculos lavados, cortes de carne resfriados ou congelados e leite pasteurizado (MONTEIRO et al., 2019; BRASIL, 2014).

A segunda categoria corresponde a ingredientes culinários processados, produtos extraídos de alimentos in natura ou diretamente da natureza, e podem ser usados para temperar e cozinhar alimentos e criar preparações culinárias. Exemplos desses produtos são: óleos, gorduras, açúcar e sal (BRASIL, 2014; BRASIL, 2021).

A terceira categoria abrange o que se chama de alimentos processados, são produtos fabricados, essencialmente, com a adição de sal ou açúcar a um alimento in natura ou minimamente processado, como legumes em conserva, frutas em calda, queijos e pães (BRASIL, 2014)

Já quarta categoria corresponde aos alimentos ultraprocessados, são produtos cuja fabricação envolve diversas etapas e técnicas de processamento e vários ingredientes. Exemplos incluem refrigerantes, biscoitos recheados, “salgadinhos de pacote” e “macarrão instantâneo” (MONTEIRO et al., 2019; BRASIL, 2014).

As frutas in natura, secas ou desidratadas estão inclusas no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados. Os alimentos secos de forma natural, que é o foco do estudo, passam por um processo em que perdem parte de sua água, com o objetivo de aumentar a durabilidade e preservar todos os nutrientes sem a necessidade de aditivos químicos (DIONELLO, 2009).

Desta forma, o guia alimentar brasileiro apresenta sugestões quanto ao consumo de frutas in natura ou desidratadas, e impulsiona o consumo daquelas que são produzidas em sistemas agroecológicos, pois são, particularmente, saborosas, preservam o meio ambiente e promovem saúde. Podendo ser consumidas frescas ou secas, como parte das refeições (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Vale ressaltar que Menegassi et. al. (2018) e Petrus (2020) fazem algumas contestações, pois de acordo com o Guia, os alimentos da categoria 1 (in natura ou minimamente processados) são aqueles que não envolvem a adição de sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias ao alimento original.

No entanto, os pesquisadores esclarecem que o processamento mínimo de alimentos, predominantemente de origem vegetal, como frutas e hortaliças, podem sofrer intervenções químicas, como o tratamento com soluções contendo acidulantes, antioxidantes e antimicrobianos. Isso muitas vezes é necessário porque os vegetais submetidos ao descascamento, corte e fatiamento, como ocorre no processamento mínimo, deterioram-se mais rapidamente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho abordou numa escala mais ampla a produção acadêmica das áreas de ciências agrárias, agroecologia, tecnologia de produtos de origem vegetal e agricultura familiar, enfatizando a importância de se ter alternativas viáveis para o escoamento e comercialização dos produtos agrícolas, de forma que atenda a demanda do comércio local, fornecendo produtos de qualidades e diversificados, favorecendo assim o desenvolvimento econômico e social da família.

O guia alimentar para a população brasileira trata os direitos à saúde e à alimentação adequada e saudável. A sua abordagem sobre o consumo de frutas desidratadas, foi analisada como uma forma de impulsionar a produção em sistemas agroecológicos. Sua aplicação em ações de ensino, pesquisa e extensão no Acre

pode promover um incentivo à agricultura familiar, sustentável e orgânica, assim como indicar possíveis adaptações e complementações necessárias.

Durante a revisão bibliográfica observou-se um conjunto de resultados satisfatórios para a desidratação de alimentos, tendo em vista a necessidade de uma alternativa econômica, sustentável e ecologicamente viável para o produtor rural, afim de que sua renda provenha de fontes diversificadas e complementares, a partir do processamento de desidratação de produtos agrícolas.

Desta forma, a desidratação solar é uma técnica que contribui na redução das perdas na agricultura nas etapas de pós-colheita, como o armazenamento, transporte, distribuição e comercialização.

Vale ressaltar que viabilizaria o escoamento da produção agrícola, como também, a inserção socioeconômica regional, contribuindo para o desenvolvimento, através da melhoria dos produtos elaborados pelos agricultores do ponto de vista tecnológico, nutricional e higiênico-sanitário.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. L.; LIMA, L. C.; BORGES, V. T. N.; MARTINS, R. N.; BATALINI, C. **Elaboração de Licor de Casca de Tangerina (*Citrus reticulata Blanco*), Variedade Ponkan, com Diferentes Concentrações de Casca e Tempos de Processamento**. Alimentação Nutricional, Araraquara, Vol. 23, Nº 02, p.259- 265, 2012.

ALMEIDA, I. B.;LIMA,M. M. A.;SOUZA,L. G.M. **Desenvolvimento desecador solar construído a partir de material reciclável**. Natal, RN: 2016. 9 f. Artigo – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Laboratório de Máquinas Hidráulicas e Energia Solar.

ALVES, M. R. L. **A agricultura familiar e o crédito como desafios à extensão rural: caracterização socioeconômica perante a influência do PRONAF “A” no Projeto de Assentamento Moreno Maia - Rio Branco, AC**. 2007, 44 f. Monografia (Especialista em Agricultura Familiar Camponesa e Educação no Campo) - UFPA/UFAC: Belém /Rio Branco. Rio Branco, 2007

Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR). **Geração Distribuída Solar Fotovoltaica**. Encontro Nacional dos Agentes do Setor Elétrico – ENASE. Rio de Janeiro, 2016.

AZEVEDO, P. F. **Comercialização de Produtos Agroindustriais**. In. BATALHA, M.O. Gestão Agroindustrial. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BANDEIRA, F. P.M. **O aproveitamento da energia solar no Brasil–situação e perspectivas**. Brasília, DF: 2012. 14 f. Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa.

BEZERRA, T. S.; COSTA, J. M. C.; AFONSO, M. R. A.; MAIA, G. A.; CLEMENTE, E. **Avaliação Físico-Química e Aplicação de Modelos Matemáticos na Predição do Comportamento de Polpas de Manga Desidratadas em Pó**. Revista Ceres, Viçosa, Vol. 58, Nº 03, p.278-283, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed., 1. reimpr. Brasília, DF: MS, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FASCÍCULO 1 **Protocolos de uso do guia alimentar para a população brasileira na orientação alimentar: bases teóricas e metodológicas e protocolo para a população adulta** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Universidade de São Paulo. – Brasília : Ministério da Saúde, 2021.

BRUNO WERNER KÄGI. **Desidratadores solares de alimento**. 2015. Disponível em: <www.cumaru-pe.com.br>.

CELESTINO SMC. **Princípios de secagem de alimentos**. Planaltina (DF): Embrapa Cerrados; 2010.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010.

CLARK S, JUNG S, LAMSAL B. **Food processing: principles and applications**. 2. ed. West Sussex, UK: Wiley Blackwell; 2014. 602p.

COELHO CCS, Freitas-Silva O, Alcantara I, Silva JPL. **Ozônio em morangos minimamente processados, uma alternativa ao uso do cloro na segurança de alimentos**. Vig Sanit Debate. 2015;

Conterato, M. A., Niederle, P. A., Radomsky, G., & Schneider, S. (2011). **Mercantilização e mercados : a construção da diversidade da agricultura na ruralidade contemporânea**. In S. Schneider & M. Gazolla (Orgs.), Os atores do desenvolvimento rural: perspectivas teóricas e práticas sociais (pp. 67-90). Porto Alegre: UFRGS.

COSER, I; SANTOS, T.V; BACEGA, T; VANCIN, V. **Hortifrutigrangeiros: um estudo da relação consumo/produção da hortifruticultura no Município de Erechim-RS**. Perspectiva. Erechim, v.35, p. 35-48, Jun/2011.

COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M.; BENETON, A. M. G.; NOVAKOSKI, F. P.. **Produção de frutas desidratadas: estado atual, procedimentos e perspectivas futuras**. Revista Científica Semana Acadêmica, Fortaleza, p.1-26, 2017.

DESIDRATAÇÃO. **Food Ingredients Brasil**, n. 38, 2016. Disponível em: <https://revistafi.com.br/upload_arquivos/201607/2016070041261001469734800.pdf>. Acesso em: set. 2021.

Dionello, R. G.; Berbert, P. A.; Molina, M. A. B.; Pereira, R. C.; Viana, A. P.; Carlesso, V. O. Secagem de fatias de abacaxi in natura e pré-desidratadas por imersão-impregnação: cinética e avaliação de modelos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 232-240, 2009.

Dionello, R. G.; Berbert, P. A.; Molina, M. A. B.; Pereira, R. C.; Viana, A. P.; Carlesso, V. O. Secagem de fatias de abacaxi in natura e pré-desidratadas por imersão-impregnação: cinética e avaliação de modelos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 232-240, 2009.

DOMENICO, A. L. D.. **Estudo da capacidade produtiva e viabilidade econômica de diferentes modelos de secadores solares para desidratação de alimentos por pequenos produtores rurais**. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Especialização em Engenharia de Produção da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

EMBRAPA et al. **Embrapa em número**. Brasília, DF: 2019.

FIOREZE, R. **Princípios de secagem de produtos biológicos**, João Pessoa. Editora Universitária - UFPB, p.229, 2004.

FONSECA, C. M. B. **Desidratação de Jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) de São Tomé e Príncipe: Análise Físico-Química de Amostras Frescas e Desidratadas**. Dissertação de Mestrado - Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa. 2016. 72p.

FREITAS, L. M.; FILHO, E. F. C.; ALMEIDA, M. V. L. C.; NUNES, A. G.; ROCHA, J. V. M.; FEITOSA, J. N. **Simulação e construção de um secador solar de exposição indireta para a secagem de frutas na cidade de Mossoró-RN**. Junho, 2009. VIII Congresso Brasileiro de Energia Solar – Fortaleza.

GERMER, S. P. M.; QUEIROZ, M. R.; GASPARINO-FILHO, J.; CAVICHILOLO, J. R.; AGUIRRE, J. M. **Viabilidade Econômica de uma Unidade Produtora de Frutas Desidratadas por Processo Osmótico**. Informações Econômicas, São Paulo, Vol. 42, Nº 05, p.20-35, 2012.

GOMES, I. A.; GRILO, M. B. Utilização de um Secador Solar de Frutas com Aproveitamento **Multienergético na Desidratação de Abacaxi**. CONTECC - Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Fortaleza - CE, p.1-4, 2015.

GONÇALVES, O. M. A. R. **Estudo Comparativo de Processos de Desidratação por Liofilização e Secagem Convencional**. Relatório de Estágio - Instituto Politécnico de Tomar. 2017. 142p.

GOODMAN, D. (2017). **Espaço e lugar nas redes alimentares alternativas: conectando produção e consumo**. In: S. Schneider & M. Gazolla (Orgs.), Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas – negócios e mercados da agricultura familiar (p. 59-82, 1ª ed). Porto Alegre: Editora da UFRGS.

GUIMARÃES, M. M., SILVA, M. S. Valor nutricional e características químicas e físicas de frutos de murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*). **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, p.817-821, 2008.

IBGE. **Censo Agropecuário: Resultados preliminares**, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf>.

JANGAM, S. V., LAW, C.L., MUJUMDAR, A. S. **Drying of Foods, Vegetables and Fruits** – Volume 1. Singapore, 2010.

JORGE, A. **Avaliação comparativa entre processos de secagem na produção de tomate em pó**. 2014. 68f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2014.

JUNIOR, B. L.. **Desenvolvimento de liofilizador para conservação de alimentos**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento

Rural Sustentável – Mestrado e Doutorado do Centro de Ciências Agrárias da UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2020.

KOPF, C. **Técnicas de Processamento de Frutas para Agricultura Familiar**. Boletim Técnico - Universidade Estadual do Centro-Oeste. Guarapuava. 2008. 59p.

KROLOW, A. C. R. **Beneficiamento de Frutas Vermelhas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, Vol. 33, Nº 268, p.96-103, 2012.

LABUZA, T. P. Moisture sorption aspects of isotherm and use. St. Paul: **American Association of Cereal Chemists**, 1984. 74 p..

LIMA, G. R. S.; ARAÚJO, F. S.; CARVALHO, L. T. F.; FARIAS, A. R. B.; ANDRADE, H. M. L. S.; ANDRADE, L. P.. **Beneficiando hortaliças: a desidratação como forma de agregar valor à produção agroecológica**. Cadernos de Agroecologia – Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, nº2, 2020.

LIMA, R. A. **Estudo de um secador solar de baixo custo para a desidratação de alimentos**. Natal, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia Mecânica - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

LINDON, Fernando; SILVESTRE, Maria Manuela. **Conservação de Alimentos – Princípios e Metodologias**. Lisboa: Escolar Editora, 2008. 232p.

MACHADO, A. M.; SOUZA, M. C.; JUNQUEIRA, M. S.; SARAIVA, S. H.; TEIXEIRA, L. J. Q. Cinéticas de Secagem do Abacaxi CV. Pérola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, Vol. 08, Nº 15, p.428-427, 2012.

MENDES, G. R. L.; FREITAS, C. H.; SCAGLIONI, P. T.; SCHMIDT, C. G.; FURLONG, E. B. Condições para Desidratação Osmótica de Laranjas e as Propriedades Funcionais do Produto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, Campina Grande, Vol. 17, Nº 11, p.1210-1216, 2013.

MENDES, J. T. G.; PADILHA JR., J. B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MENDES, R. Aspectos da produção agroecológica no Baixo Acre. Acre, 2008. Dissertação, Programa de Pós-graduação em agronomia. UFAC – Universidade Federal do Acre.

MENEGASSI, BRUNA et al. A nova classificação de alimentos: teoria, prática e dificuldades. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2018, v. 23, n. 12

MENEZES, V. P. et al. Subprodutos de frutas tropicais desidratados por secagem convectiva. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 4, p. 472-482, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). **Como está sua alimentação?** Brasília: Ministério da Saúde; 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE: **Guia Alimentar para População Brasileira** promovendo a alimentação saudável. Normas e manuais técnicos: Brasília, 2014. 5) BRASIL. Lei 11.346 / 2006.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. **Public Health Nutrition**, Wallingford, Oxon, v. 22, n. 5, p. 936-941, Apr. 2019.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Review**, [S.l.], v. 14, Suppl. 2, p. 21-28, Nov. 2013.

MOREIRA, O. C. **Agricultura ecológica no projeto de assentamento dirigido Humaitá, Porto Acre**. 2007. 42 f. Monografia (Especialista em Agricultura Familiar Camponesa e Educação do Campo) - Departamento de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Acre. Rio Branco, AC. 2007.

PEDRO, Sônia; NUNES, Maria Leonor. Secagem do Pescado. In: GONÇALVES, Alex Augusto (ed). **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. p. 148-155.

PETRUS, R. R.; SOBRAL, P. J. A.; TADINI, C. C.; G, C. B. O sistema de classificação NOVA sob o prisma da Engenharia e Ciência de Alimentos. **Food Research Center (FoRC)**, Centro de Pesquisa em Alimentos, 2020.

ROCHA, H. C.; COSTA, C.; CASTOLDI, F. L. Comercialização de Produtos da Agricultura Familiar: um estudo de caso em Passo Fundo – RS. RAIMED – **Revista de Administração IMED**, v.2, nº 3, 2012, p. 151-157.

RODRIGUES, D.P., FREITAS, D.V., FURTADO, M., VASCONCELOS, J.M., OLIVEIRA, A.V., & LIMA, C.S. **Aspectos da produção animal para agricultores familiares das feiras livres de Rio Branco – Acre**. Rev. Agr. Acad., v.3, n.3, Mai/Jun (2020).

SCHWANTES, V. A.; BASSO, D.; LIMA, A. J. P. **O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar como Estratégia de Desenvolvimento Rural**. Desenvolvimento em Questão, 2011, Vol.9(17), p. 61.

SEBRAE. **Frutas Desidratadas: Normas Técnicas**, 2014. Disponível em: <http://conteudo.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MS/Anexos/Edi%C3%A7%C3%B5es%2008.2019/ficha_tecnica_FRUTAS%20DESIDRATADAS.pdf>. Acesso em: Setembro de 2021.

SILVA, V.L.S; RODRIGUES, F; SANNOMYA, J; PERES, L; CORVACHO, T. **Integração Vertical como Estratégia de Apropriação de Valor: um estudo exploratório no canal de distribuição de produtos agrícolas**. Gestão Produção. São Carlos, v. 16, nº 1, p.44-53, jan/mar 2009.

SIVIERO, A.; ABREU, L. S.; SANTOS, R. C.; MENDES, R.. A emergência das redes de agricultura de base ecológica no sudeste da Amazônia. In: Reunião de Agroecologia da Amazônia, 2007. **Anais**. Manaus: Embrapa/AC. p. 23-27. 2007

SOUZA, L. G. M. et al. Obtenção de tomate seco utilizando um sistema de secagem solar construído com material alternativo. **Congresso Iberoamericano de Engenharia Mecânica**, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. **Programa regional de desenvolvimento sustentável**. Rio Branco, AC: PRDS. 2001. 127 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. **Projeto: uso racional dos produtos agroflorestais para o bem estar da comunidade no vale do Acre**. Rio Branco, AC. 2005. 29 p.

VIVIANI, L.; LEAL, P. M. **Qualidade pós-colheita de banana prata anã armazenada sob diferentes condições**. Revista Brasileira Fruticultura. Jaboticabal/SP, v. 29, n. 3, p. 465-470, Dezembro 2007.

WILKINSON, J. (2003). **A agricultura familiar ante o novo padrão de competitividade do sistema agroalimentar**. Estudos Sociedade e Agricultura, 11(2), 62-87.

ZAMBRA, E. M.; TRIGUEIRO, F. M. C.; PEREIRA, R. S.. **Produção e comercialização de produtos da agricultura familiar sob a ótica do Desenvolvimento Sustentável: um estudo no Mercado do Porto em Cuiabá-MT**. XVI ENGEMA (Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente), 2014.