

## PRODUÇÃO DE BATATA E MANDIOQUINHA-SALSA VISANDO O PROCESSAMENTO INDUSTRIAL

Production of potato and arracacha aiming industrial processing

Joaquim Gonçalves de PÁDUA

Engº Agr. D. Sc., Pesquisador da EPAMIG- Coordenador do Núcleo Tecnológico Batata e Morango – Pouso Alegre – MG.

### I – CULTURA DA BATATA

#### 1.1 – Introdução

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é originária da região dos Andes, na América do Sul, e é cultivada desde a era pré-colombiana, sendo a base de alimentação e fortalecimento do Império Inca, que a utilizavam também como planta medicinal para a cura de grandes males da época.

Dada a expansão do império, que na época chegou a contar mais de dez milhões de pessoas e ocupar cerca de 2.000 milhas pelas montanhas andinas, e as intempéries do clima da região que não possibilitava o cultivo da batata o ano todo, os Incas desenvolveram os primeiros passos para o processamento da batata, utilizando os recursos naturais para a desidratação dos tubérculos e o preparo do “Chuno”, para alimento durante o período da entressafra.

Na época os Incas já praticavam também o “melhoramento” através da seleção das plantas que apresentavam tubérculos com cores, formatos e sabores

adequados às suas necessidades. Com a colonização pelos espanhóis a batata foi levada para a Europa, onde passou por longos processos de melhoramento e a geração de uma infinidade de cultivares diferenciadas quanto aos aspectos agrônômicos e de mercado. Da Europa, a batata foi disseminada para o mundo, sendo cultivada praticamente em todos os países, e um dos alimentos mais consumidos mundialmente sendo suplantada apenas pelo arroz, trigo e milho.

No Brasil, a batata foi introduzida pelos europeus durante o período de colonização, principalmente para atender a alimentação dos operários ingleses que atuavam na construção das ferrovias, gerando daí a denominação de ‘batata inglesa’. Durante muitos anos, foi considerada uma atividade de pequenos produtores, que utilizavam principalmente a mão-de-obra familiar, e o cultivo concentrava na região Sul, dado o predomínio da colonização européia e as condições

climáticas tidas como favoráveis à cultura. Nas últimas décadas, entretanto, com o advento de cultivares melhoradas, maior amplitude de adaptação climática, avanços promovidos pela tecnologia, bem como pela mudança fundiária e de gerenciamento das propriedades, vem se observando uma mudança no mapa da cadeia agroindustrial da batata, com a expansão da cultura para outras regiões e o predomínio de grandes lavouras e alto nível tecnológico.

Outro impacto importante no cenário da bataticultura nacional foi devido a mudança do hábito alimentar do brasileiro nos últimos 30 anos. Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF, realizada pelo IBGE em 2003, os consumidores têm investido mais em alimentos prontos e industrializados ou em alimentação fora do lar, e com isso o desenvolvimento da industrialização da batata tem sido crescente fazendo com que os agricultores busquem obter um diferencial na produção, a fim de atender a demandas específicas, já que existe uma grande diversidade de alimentos a base de batata. Por outro lado, o desenvolvimento da indústria de processamento poderá significar melhor escoamento da produção, já que existe uma demanda reprimida por batata processada, além de ser uma forma de valorização do produto.

### **1.2 – Processamento da batata**

A batata é uma matéria prima de grande versatilidade, podendo ser processada nas mais diferenciadas formas

como cozimento, fritura, flocos, fécula, álcool e ração animal.

No Brasil o mercado mais importante é o da batata frita principalmente nas formas de chips, palitos e palha, seguidas pelo cozimento com ênfase maior no segmento da batata pré-cozida e embalada a vácuo. Entretanto, produtos oriundos da desidratação da batata, como flocos e fécula, são importados em grande quantidade pelo Brasil e já despertam o interesse de grandes empresas na exploração desse nicho de mercado no país.

A produção de álcool e de ração animal a partir da batata, muito utilizado em países temperados, torna pouco competitiva no Brasil. No caso do álcool combustível, embora a batata apresente um potencial de 1250 a 5900 litros de etanol por hectare, economicamente é bastante inferior ao potencial de outras culturas como a cana-de-açúcar, que é em torno de 6500 a 8000 L ha<sup>-1</sup> e que apresenta um custo de produção bem inferior ao da cultura da batata. Uma alternativa seria a obtenção de álcool neutro, com maior valor agregado, que constitui em matéria prima para as indústrias químicas, alimentícias, de bebidas, de cosméticos e de produtos farmacêuticos. Na produção de ração animal, estudos desenvolvidos pela EPAMIG têm demonstrado resultados satisfatórios do uso do descarte da batata no enriquecimento energético e protéico de rações.

### **1.3 – Fatores limitantes na produção da batata para a indústria**

A indústria processadora de batata estabelece requisitos bastante rigorosos na aquisição da matéria prima para processamento visando alcançar uma produção de alta qualidade e com rentabilidade.

Independente do tipo de processamento, a indústria precisa contar com matéria prima em quantidade e qualidade, a preço competitivo e com regularidade de oferta durante todo o ano. E esses requisitos básicos têm limitado bastante a expansão da indústria de processamento da batata no Brasil.

Se por um lado o país dispõe de grandes extensões de terras, disponibilidade de água e condições climáticas que permitem o cultivo da batata durante todos os meses do ano, por outro lado os fatores restritivos como baixa fertilidade do solo e a maior incidência de pragas e doenças, que implica na maior utilização de insumos e defensivos; o elevado custo da energia, que onera os gastos com irrigação e transportes; aliada a carga tributária e os encargos sociais elevam o custo de produção. Além disso, o manejo inadequado da cultura e a escolha incorreta da cultivar, o mau gerenciamento da atividade e baixo investimento em gestão dos negócios, resultam em baixa produtividade, além de tornar a atividade um investimento de alto risco. Outro fator restritivo é a qualidade da matéria prima, principalmente com relação ao teor de matéria seca, que é bastante limitada devido às condições predominantes de temperaturas elevadas. Porém, o fator mais limitante no país é a desorganização do

setor produtivo que dificulta bastante a relação de integração com a indústria de processamento e a regularidade da oferta da matéria prima para o abastecimento durante todo o ano.

As características de qualidade dos tubérculos importantes para a indústria de processamento são: o tamanho, formato e uniformidade; a profundidade das gemas ou "olhos"; a textura e a cor polpa; o teor de matéria seca e de açúcares redutores, e a ausência de danos e defeitos. Dependendo da forma de processamento da batata, são exigidas características qualitativas específicas dos tubérculos. Assim, no processamento de fritura na forma de chips, os tubérculos devem apresentar formato redondo e teor de matéria seca superior a 20%, enquanto no processo de fritura na forma de palitos os tubérculos devem ser alongados e com teor de matéria seca superior a 18%. Na fritura da batata palha é desejável que os tubérculos tenham formato oval arredondado, polpa creme a amarelada, que conferem um tom dourado no produto após a fritura, e teor elevado de matéria seca, de preferência superior a 20%, em razão do menor tamanho dos fragmentos e maior superfície de contato, que implica numa maior absorção de gordura no processo de fritura.

Muitas características importantes no processamento são influenciadas por vários fatores externos, tais como o clima, o tipo do solo, a cultivar, o manejo da cultura, a ocorrência de pragas e doenças, o período e os cuidados na colheita, os cuidados no transporte e manuseio pós-colheita e o

armazenamento. Esses fatores podem ser controlados pelo produtor desde que haja um planejamento prévio da produção de maneira a permitir a escolha correta da área e a definição da época de plantio; o manejo a ser adotado no preparo do solo; a correção da acidez e da fertilidade do solo; a escolha da melhor cultivar; a aquisição prévia da batata-semente e dos insumos; a adequação das máquinas e equipamentos e o treinamento da mão-de-obra para um bom manejo da cultura; a adoção de boas práticas agrícolas; a observação do período de colheita de acordo com o ciclo vegetativo da variedade e os cuidados no manuseio dos tubérculos no transporte, beneficiamento e armazenamento, procurando evitar danos aos mesmos.

### 1.3.1 – Condições climáticas

A cultura da batata é bastante influenciada pelas condições climáticas, principalmente quando a produção é destinada à indústria de processamento, onde as principais características são os teores de matéria seca e de açúcares redutores.

A produção e o acúmulo da matéria seca nos tubérculos são resultantes da constituição genética da planta, mas bastante influenciada pelas condições de temperatura, comprimento do dia e radiação, relacionados aos processos de fotossíntese e respiração. No caso da batata, o mais interessante é a fotossíntese líquida, ou seja, o diferencial entre o que a planta conseguiu assimilar durante o dia e a perda pela respiração durante a noite (Fontes, 1999). O

rendimento de tubérculos será uma resultante da interação desses fatores que influenciam o crescimento e desenvolvimento da planta, a tuberização, a duração do ciclo vegetativo e a taxa de assimilação. Em termos gerais, a temperatura ótima para a produção encontra-se por volta dos 20°C durante o dia e 15°C durante a noite.

No Brasil, com uma grande variação climática e de relevo, a cultura da batata pode ser explorada durante todos os meses do ano, podendo ser praticada na primavera e verão nas regiões de altitudes elevadas e na época de outono e inverno nas regiões de baixas altitudes e livres de geadas.

### 1.3.2 – Manejo do solo

A cultura da batata prefere solos com textura mais leve, pois permite melhor aeração e desenvolvimento dos tubérculos. O tipo de solo influencia na aparência do tubérculo, principalmente com relação ao aspecto da coloração e textura da película. Entretanto, essas características não são relevantes no processamento agroindustrial. Solos de textura argilosa, muito compactos, dificultam a boa formação dos tubérculos, podendo aumentar o percentual de defeitos externos e internos. Por outro lado, solos arenosos geralmente exigem adubações mais pesadas. O ideal é que a escolha da área seja feita com bastante antecedência com tempo hábil para se proceder a amostragem do solo para análises da constituição física e química, e então definir o manejo correto do preparo, correção da acidez e da adubação.

Em solos argilosos e compactados pode-se optar pela rotação de culturas, principalmente com gramíneas. A rotação com o capim brachiaria tem sido bastante utilizada pelos bataticultores, devido ao seu sistema radicular bastante desenvolvido deixando o solo mais solto e melhor estruturado, e o ganho proporcionado por este manejo no desenvolvimento e melhoria da aparência do tubérculo.

Com relação a adubação química, deve-se ter em conta que o solo em bom estado nutritivo e com fertilização adequada de nitrogênio, fósforo e potássio terá um efeito favorável tanto no rendimento por hectare como na qualidade do tubérculo. A adubação nitrogenada e potássica, influenciam diretamente nos teores de matéria seca e de açúcares redutores, as quais deve ser parceladas sempre que possível.

Além do fornecimento de NPK, deve-se atentar também pelo uso de micronutrientes, principalmente do Boro, que tem efeito comprovado no aumento da produtividade.

### 1.3.3 – Cultivares

A escolha da cultivar será em função da aptidão culinária visando atender os requisitos da indústria de processamento e do desempenho agrônomico para determinada região de cultivo. O produtor deverá atentar também para as características de rusticidade e resistência às principais doenças que poderão influenciar no manejo e na redução do custo de

produção. E nesse processo ressalta-se mais uma vez a importância do planejamento da produção, onde a escolha da cultivar deve ser feita com a antecipação necessária visando possibilitar a reserva e aquisição da batata-semente. É importante também conhecer as características agrônomicas da cultivar para a definição do manejo a ser utilizado e o planejamento da aquisição dos insumos, da utilização de máquinas e implementos bem como da estrutura de apoio e do preparo da mão-de-obra, visando maximizar o rendimento e minimizar os custos de produção.

No Brasil, para que uma cultivar possa ser comercializada é necessário que a mesma seja registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), após passar por testes, em nível nacional, para a determinação do valor de cultivo e uso. A lista de cultivares recomendadas segundo o desempenho agrônomico e a aptidão culinária é disponibilizada pelo MAPA. O número de cultivares registradas no Brasil não é muito expressivo se comparado ao número de cultivares disponíveis nos principais países produtores da Europa e América do Norte, porém já apresentava até o início de 2009, uma lista com 144 cultivares, sendo 17% nacionais e 83% de origem estrangeira.

A cultivar mais utilizada no processamento de chips é a Atlantic, de origem americana, com tubérculos redondos e polpa branca. Para o processamento de pré-fritas congeladas há um maior número de cultivares em uso como Asterix, Shepody,

Marijke, Bintje, Markies, Colorado, dentre outras.

#### 1.3.4 – Manejo da cultura

O manejo da cultura deve ser praticado de maneira a permitir um bom desenvolvimento da planta durante todo o ciclo vegetativo, livre da ocorrência de pragas e ou doenças, e a menor variabilidade entre os tubérculos. O ideal é que a lavoura de batatas para “transformação” contenha tubérculos com as mesmas dimensões e formas, e com o mesmo teor em matéria seca, de forma homogênea, nos tubérculos. Para atender esse objetivo é necessário que o solo apresente condições ideais; que a batata-semente apresente bom estado fisiológico e uniformidade de tamanho e brotação; que os fertilizantes sejam distribuídos uniformemente no sulco de plantio; e que o plantio seja feito na mesma profundidade e com densidade uniforme.

A prática da amontoa deve ser bem feita e na época correta, evitando o fermento das plantas e de torrões ao lado das mesmas. Isto permitirá uma boa aeração e o desenvolvimento normal dos tubérculos e reduzirá a perda por defeitos e danos causados pela ocorrência de pragas do solo como larva alfinete e traças, e pelo esverdeamento dos tubérculos causados pela exposição dos mesmos à luz solar.

O manejo da irrigação deverá ser planejado para manter a umidade do solo uniforme e dentro das necessidades hídricas da cultura que varia segundo o estágio de desenvolvimento da planta.

#### 1.3.5 – Controle de pragas e doenças

A cultura da batata é atacada por grande número de pragas e doenças, cujo os prejuízos causados por estes “inimigos” incluem os danos causados pela redução da área foliar, do ciclo vegetativo e da perda de qualidade dos tubérculos, seja pelos defeitos físicos e aparentes, redução do teor de matéria seca, além de onerar o custo de produção.

No planejamento da lavoura deverá ser contemplado o controle das pragas e doenças seguindo as recomendações do manual de boas práticas agrícolas, ou seja, aliando os métodos de controle na tentativa de obter uma produção sustentável e também da verificação da manutenção das máquinas e equipamentos, que deverão estar bem regulados e aptos para utilização. No caso das pragas é recomendável que se faça o monitoramento a fim de recomendar o controle apenas quando necessário, cujo os inseticidas devem ser especificados e registrados para a cultura.

O controle das doenças deve ser feito de forma eficiente, através do conhecimento do histórico da área de plantio; e do uso de batata-semente de boa qualidade e livre de patógenos. Outra prática importante a ser seguida é a rotação de culturas, optando pelas espécies apropriadas como é o caso das gramíneas.

#### 1.3.6 – Colheita

O período ideal da colheita deverá obedecer criteriosamente o ciclo da cultivar e a morte natural das plantas para a produção

de tubérculos com qualidade e tamanhos uniformes, o que resultará num teor em matéria seca relativamente alto e /ou característico do material vegetal. A combinação das práticas fitotécnicas com as técnicas pós colheita, proporcionará melhor qualidade da batata processada. Entretanto, quando as condições de cultivo impõem um amadurecimento irregular das plantas, é recomendável a aplicação de um herbicida dessecante para a uniformização da colheita.

A colheita antecipada implica em tubérculos com menor teor de matéria seca e aumenta a probabilidade de esfoladura da película externa do tubérculo. Já o retardamento da colheita implica em maior ataque de pragas e patógenos de solo, aumenta a incidência de danos fisiológicos e alterações na coloração externa dos tubérculos.

### 1.3.7 – Armazenamento

Para o abastecimento da agroindústria torna-se necessário o armazenamento da batata visando garantir o fornecimento diário da matéria prima. Portanto, algumas medidas que influem na qualidade devem ser consideradas durante o período de armazenamento tais como: ventilação, controle da temperatura e aplicação de inibidores de brotos, conforme a cultivar e o período de armazenamento.

A ventilação no armazém deve ser praticada para manter a renovação do ar, devido as trocas gasosas, mas deve ser feita de preferência com um alto grau de umidade, para evitar perdas de peso e sensibilidade ao escurecimento.

A temperatura de armazenamento deverá ser mantida na faixa de 7 a 10 °C para batata chips e de 6 a 7 °C para batata palitos ou flocos. Abaixo dessa faixa de temperatura poderá haver aumento do teor de açúcares através do processo de reversão do amido e acima dessa faixa poderá ocorrer a brotação dos tubérculos.

## II – Cultura da Mandioquinha-salsa

### 2.1 – Introdução

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é uma planta originária da região andina da Colômbia, Venezuela, Equador, Peru e Bolívia, onde ainda é cultivada de forma rudimentar. Entretanto ela representa alimento essencial para a população local. Registros indicam a introdução no Brasil em 1907, através de mudas trazidas da Colômbia, e seu cultivo espalhou-se pelas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com diferentes denominações em cada região, sendo conhecida como mandioquinha-salsa, batata-baroa, batata-salsa, batata fiúza, e cenoura amarela.

Minas Gerais é o maior estado produtor, com produtividade média de 10 t ha<sup>-1</sup>, sendo bastante cultivada também nos estados do Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo, São Paulo e no Distrito Federal, principalmente nas áreas de altitude elevada e clima mais ameno.

A área cultivada no país está estimada em 23 mil hectares, com uma produção média de 250 mil toneladas anuais. A maior parte dessa produção é destinada para o mercado de raízes in natura e uma estimativa aponta que apenas 5% dessa

produção seja destinada às indústrias de processamento.

A cultura representa grande importância social e econômica para as regiões produtoras, podendo ser boa opção para o agricultor devido a alta cotação do produto e da estabilidade do mercado durante quase todos os meses do ano. Além disso, apresenta um alto valor nutricional, contendo cerca de 30% de carboidratos, além de minerais como cálcio, fósforo, ferro, potássio e vitaminas A e C.

Os maiores entraves ao desenvolvimento da cultura são o ciclo prolongado da planta e a baixa conservação pós-colheita. Por outro lado, os inconvenientes e dificuldades do armazenamento doméstico dessa raiz estão contribuindo para o aumento, bem como para a diversificação da sua industrialização. A oferta de produtos processados, possivelmente, aumentará o consumo e incrementará a produção de mandioquinha-salsa no Brasil.

## **2.2 – Processamento da mandioquinha-salsa**

O processamento da mandioquinha-salsa não é tão antigo quanto o da batata, da batata-doce e da mandioca. Porém, com a demanda cada vez maior por alimentos prontos ou semipreparados e considerando a alta perecibilidade das raízes, a tendência é aumentar o interesse pela industrialização da mandioquinha-salsa.

Dentre os principais tipos de processamento da mandioquinha-salsa destaca-se a produção de purê desidratado,

a produção de flocos, farinhas, amido, produtos pré-cozidos e a produção de chips. Alguns autores têm citado também a possibilidade de desidratação das raízes via concentração osmótica seguida de congelamento e fritura como uma nova alternativa viável para a comercialização da mandioquinha-salsa.

## **2.3 – Fatores limitantes na produção da mandioquinha-salsa para o processamento**

As indústrias processadoras, de uma maneira geral, estabelecem requisitos bastante rigorosos na aquisição da matéria prima para processamento visando alcançar uma produção de alta qualidade e com rentabilidade, e assim como na cultura da batata, aqui também se aplica os mesmos fatores já apresentados no item 3, para batata.

Independente do tipo de processamento, a indústria precisa contar com matéria prima em quantidade e qualidade, a preço competitivo e com regularidade de oferta durante todo o ano. Por outro lado, a desorganização do setor produtivo, a limitação do número de cultivares, e a longevidade da cultura que ocupa a área cultivada por um tempo prolongado, dificulta o fornecimento de matéria prima em quantidade e com a qualidade requerida para o processamento durante todos os meses do ano.

As características de qualidade das raízes importantes para a indústria de processamento são: o tamanho, uniformidade; o teor de matéria seca e de



açúcares redutores, e a ausência de danos e defeitos. Essas características são influenciadas por vários fatores externos, tais como o clima, o tipo do solo, a cultivar, o preparo das mudas, o manejo da cultura, a ocorrência de pragas e doenças, o período e os cuidados na colheita, os cuidados no transporte e manuseio pós-colheita e o armazenamento.

E esses fatores podem ser controlados pelo produtor desde que se proceda a um planejamento prévio da produção de maneira a permitir a escolha correta da área e a definição da época de plantio; o manejo a ser adotado no preparo do solo; a correção da acidez e da fertilidade do solo; a escolha da melhor variedade; a aquisição prévia das mudas ou a produção antecipada das mesmas; aquisição prévia dos insumos; a adequação das máquinas e equipamentos e o treinamento da mão-de-obra para um bom manejo da cultura; a adoção de boas práticas agrícolas na condução da cultura; a observação do período de colheita de acordo com o ciclo vegetativo da variedade e os cuidados no manuseio das raízes no transporte, beneficiamento e armazenamento, procurando evitar danos às mesmas.

### **2.3.1 – Condições climáticas**

As precipitações fluviálicas influenciam significativamente sobre a produção das raízes de mandioquinha-salsa a cultura, impondo restrições às épocas de plantio, principalmente em regiões onde não se pratica a irrigação.

A cultura da mandioquinha-salsa é bastante influenciada pelas condições climáticas, principalmente quando a produção é destinada à indústria de processamento e as principais características são a uniformidade das raízes tuberosas e os teores de matéria seca e de açúcares redutores.

A produção e o acúmulo da matéria seca nas raízes tuberosas são resultantes da constituição genética da planta, mas bastante influenciada pelas condições de temperatura, comprimento do dia e radiação, relacionados aos processos de fotossíntese e respiração. As temperaturas elevadas e a baixa luminosidade na fase de maturação das raízes reduzem o teor de matéria seca nas raízes. Sob condições de baixas temperaturas tanto no solo como no armazém, o teor de açúcares redutores pode ser aumentado, o que é indesejável no processamento.

A produção da planta é condicionada ao desenvolvimento da parte aérea, e este por sua vez é mais favorecido por condições de precipitação média de 600mm e bem distribuída, altitude superior a 600 metros, e temperatura média anual de 17°C. Em regiões com menor pluviosidade a prática da irrigação torna-se necessária.

No Brasil, com uma grande variação climática e de relevo, a cultura da mandioquinha-salsa pode ser explorada durante todos os meses do ano, devendo, no entanto, atentar para a possibilidade de indução de florescimento, quando o plantio for efetuado nos meses de julho a agosto.

### 2.3.2 – Manejo do solo

O manejo do solo para a cultura da mandioquinha-salsa deverá seguir os mesmos cuidados já discutidos para a cultura da batata, no item 3.2. Nesta cultura, porém vale ressaltar que o plantio das mudas é feito em leiras ou canteiros, e no preparo do solo esta operação deverá constar do planejamento. O plantio em covas apenas se justifica em áreas com maior declividade e em solos mais profundos e soltos.

Com relação a adubação química, deve-se ter em conta que um solo em bom estado nutritivo e com uma fertilização adequada de nitrogênio, fósforo e potássio terá um efeito favorável tanto no rendimento por hectare como na qualidade das raízes. Daí a importância da orientação técnica para recomendação da quantidade e época de aplicação correta dos fertilizantes, de acordo com os resultados da análise do solo, e considerando ainda o fato que a cultura apresenta um ciclo prolongado e que o excesso dos fertilizantes reduz o conteúdo de matéria seca.

### 2.3.3 – Cultivar e Variedade

No Brasil, a cultura da mandioquinha-salsa restringe-se ao uso comercial de apenas uma cultivar (Amarela de Senador Amaral) e uma variedade (Amarela de Carandaí), com características semelhantes e pouca variabilidade genética. A cultivar comercialmente mais empregada é a ‘Amarela de Senador Amaral’ lançada em 1998, que apresenta ciclo mais precoce e alta produtividade. Outra cultivar mais antiga que ainda é cultivada é a ‘Amarela de

Carandaí’ ou ‘Amarela Comum’ que é mais tardia e menos produtiva. Ambas apresentam raízes amareladas e sabor e aroma característicos, que são preferidos pelos consumidores brasileiros.

Trabalhos de pesquisas com melhoramento genético dessa espécie vêm sendo desenvolvidos pela Universidade Federal de Viçosa e pela Embrapa Hortaliças, que contemplam um grande número de clones avançados, e espera-se que num futuro próximo possam ser disponibilizadas novas cultivares no mercado.

### 2.3.4 – Manejo da cultura

O manejo da cultura deverá ser praticado de maneira a permitir um bom desenvolvimento da planta durante todo o ciclo vegetativo, livre da ocorrência de pragas e ou doenças, e a uma menor variabilidade entre as raízes tuberosas. O ideal é que uma lavoura de mandioquinha-salsa para transformação contenha raízes com as mesmas dimensões e formas, e igualmente com o mesmo teor em matéria seca, entre e dentro das raízes.

Para atender este objetivo é necessário que o solo tenha sido bem preparado, e sem a presença de torrões; que a muda apresente bom estado fisiológico e uniformidade de tamanho; que os fertilizantes sejam distribuídos uniformemente nas leiras ou canteiros; que o plantio seja feito na mesma profundidade e com densidade uniforme, e que a cultura seja mantida livre de plantas invasoras.

A seleção e o preparo das mudas é um dos fatores de produção mais importantes por facilitar o enraizamento e promover a emergência rápida e uniforme das plantas, promovendo o máximo rendimento de raízes tuberosas. As mudas devem ser obtidas de plantas sadias e produtivas, sendo os rebentos separados da touceira e cortados de forma horizontal ou bisel simples visando o melhor enraizamento e maior produção de raízes tuberosas por planta. O corte em bisel simples promove uma melhor distribuição e desenvolvimento das raízes com conseqüente aumento na produção de raízes comerciais. O corte do rebento deverá ser feito deixando dois a três centímetros do material de reserva, uma vez que mudas maiores favorecem o desenvolvimento da parte aérea em detrimento das raízes tuberosas devido ao maior número de gemas, maior perfilhamento e maior tamanho da coroa que é um órgão armazenador de reserva e drenos de assimilados.

Outra prática importante na cultura da mandioquinha-salsa é o emprego de mudas juvenis ou pré-enraizadas. No caso de mudas juvenis as principais vantagens são: evitar o florescimento, o escalonamento do plantio, a utilização de mudas sadias, permite a produção concomitantemente com a lavoura comercial. Já o uso do pré-enraizamento tem as seguintes vantagens: permite a seleção de mudas por tamanho e sem emissão de pendão floral, viabiliza estande maior e uniforme da lavoura, reduz o gasto com irrigação por um período de 45 a 60 dias e o custo de implantação da lavoura,

viabiliza o escalonamento do plantio e a obtenção de uniformidade na colheita.

O manejo da irrigação deverá ser planejado de maneira a manter a umidade do solo uniformemente e dentro das necessidades hídricas da cultura que varia segundo o estágio de desenvolvimento da planta, procurando sempre evitar o excesso, o qual poderá reduzir o conteúdo de matéria seca nas raízes.

### **2.3.5 – Controle de pragas e doenças**

A cultura da mandioquinha-salsa é bem menos atacada por pragas e doenças que a cultura da batata. As pragas mais comuns que atacam a cultura são: a broca, o ácaro-rajado, o pulgão e a lagarta-rosca. As principais doenças são: septoriose e podridão-de-esclerócio, causadas por fungos, e crestamento-bacteriano e podridão-mole causadas por bactérias. Há também o ataque de nematóides, para os quais a mandioquinha-salsa é bastante sensível, e causam grandes prejuízos no crescimento das plantas, na produção e qualidade das raízes tuberosas.

Vale ressaltar que para a mandioquinha-salsa não existem produtos registrados para o controle de pragas, doenças e de nematóides, e neste caso o planejamento da lavoura assume papel fundamental na adoção de medidas preventivas de campo e de pós-colheita para evitar o ataque desses inimigos. Dentre as principais medidas de controle preventivo destacam-se: o uso de mudas sadias; a rotação de culturas com gramíneas por um período de cinco anos; evitar o plantio

sucessivo por dois ou mais ciclos da cultura na mesma área; evitar o plantio em solos mal drenados e em períodos quentes e chuvosos; realizar um bom preparo do solo e um manejo correto da irrigação; remoção das plantas doentes ou atacadas com pragas juntamente com o solo aderida às mesmas; evitar ferimentos e danos às raízes durante a colheita e o manuseio no transporte e beneficiamento; colher apenas a quantidade suficiente que irá comercializar, proceder a colheita nas horas mais frescas do dia, procedendo-se em seguida à lavagem e secagem à sombra, e a eliminação dos restos de cultura.

### 2.3.6 – Colheita e pós colheita

O período ideal da colheita deverá obedecer ao ciclo da cultivar, que varia de oito a 12 meses, dependendo também da região de cultivo, e quando a planta apresenta os sinais de senescência como amarelecimento ou seca das folhas.

A colheita é feita manualmente arrancando-se toda a planta com auxílio de ferramentas apropriadas. Em seguida as raízes são destacadas cuidadosamente das touceiras, lavadas e secadas à sombra.

A operação de colheita e manuseio das raízes deve-se revestir de todos os cuidados para não causar ferimentos e danos, em razão da alta perecibilidade e da fina película que reveste as raízes.

A classificação das raízes, assim como o tipo e tamanho do embalagem das raízes, será em função do tipo de processamento e da exigência da indústria processadora.

## BIBLIOGRAFIA

BOTEON, M.; SILVA, R. C.; DELEO, J. P. B. Uma nova receita para a bataticultura. **Hortifruti Brasil**, v. 4, n. 41, p. 6-11, 2005.

BREGAGNOLI, M. **Qualidade e produtividade de cultivares de batata para a indústria sob diferentes adubações**. 2006. 142p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

BROUWER, A. Uma terceira forma de processamento: produtos de batata pré-cozidos. **Batata show**, v. 6, n. 16, p. 34, 2006.

CAMARA, F. L. A. Nutrição mineral e adubação da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 190, p. 37-39, 1997.

COELHO, A. R. *et al.* Qualidade de batata (*Solanum tuberosum* L.) para fritura, em função dos níveis de açúcares redutores e de amido, durante o armazenamento refrigerado e à temperatura ambiente com atmosfera modificada. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 899-910, 1999.

FILGUEIRA, F. A. R. Bataticultura. In: **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Lavras: UFLA, 2003. cap. 2, p. 141-284.

FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L. Dormência dos tubérculos, crescimento da parte aérea e tuberização da batateira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 197, p. 24-29, 1999.

GRANATE, M. J.; SEDIYAMA, M. A. N.; PUIATTI, M. Batata-baroa ou mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Banc.). In: PAULA JUNIOR, T. J.; VENZON, M. (Coord.). **101 Culturas – Manual de tecnologias agrícolas**. EPAMIG, 2007. p. 137-142.

LOVE, S. L.; STARK, J. C.; GUENTHNER, F. 2003. The origin of potato production systems. In: STARK, J. C.; LOVE, S. L. Co-Ed.). **Potato production systems**. Moscow:University of Idaho Agriculturae Communications, p. 1-8.

LOPES, C. A.; BUSO, J. A. Escolha da cultivar. In: LOPES, C. A.; BUSO, J. A. (Ed.). **Cultivo da batata (*Solanum tuberosum* L.)**. Brasília: EMBRAPA – CNPH, 1997. p. 3-4 (EMBRAPA-CNPH. Instruções Técnicas, 8).

MACHADO, C. M. M. Outros usos do álcool a partir da batata. **Batata Show**, v. 7, n. 19, p. 28-29. 2007.

MACHADO, C. M. M.; ABREU, F. R. Álcool combustível a partir da batata. **Batata Show**, v. 7, n. 18, p. 34-36. 2007.

MELO, P. E. Aptidão de cultivares de batata para consumo in natura e para processamento. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO NA CULTURA DA BATATA, 1997, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1997. p. 76.

MELO, P. E.; BRUNE, S. Produção, características agrônômicas e qualidade de frituras de genótipos de batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 98, 1996.

MELO, P. E. Cultivares de batata potencialmente úteis para processamento na forma de fritura no Brasil e manejo para obtenção de tubérculos adequados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 197, p. 112-119, 1999.

MIZUBUTI, E. S. G. Requeima ou mela da batata e do tomate. p. 100-174. In: LUZ, E. D. N.; SANTOS, A. F.; MATSUOKA, K. & BEZERRA, J. L. (Eds.). **Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil**. Campinas: Livraria Editora Rural. 2001.

PADUA, J. G.; MESQUITA, H. A.; PAULA, M. B.; CARVALHO, V. L.; REIS, P. R.; ALCANTARA, E. N. Batata (*Solanum tuberosum* L.). In: PAULA JUNIOR, T.; VENZON, M. (Coord.). **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 125-136.

PÁDUA, J. G. Novas Cultivares de Batata para Minas Gerais – Cultivares Francesas. **Batata Show**, Itapetininga, p. 37-38, Agosto de 2005.

PÁDUA, J. G. Novas Cultivares de Batata para Minas Gerais – Cultivares Holandesas. **Batata Show**, Itapetininga, p. 43, Abril de 2005.

PEREIRA, A. S.; ROBERTO FRITSCH NETO, R.; SILVA, R. S.; BENDER, C. I.; SCHÜNEMANN, A. P.; FERRI, N. M. L.; VENDRUSCOLO, J. L. Genótipos de batata com baixo teor de açúcares redutores. **Hortic. bras.**, v. 25, n. 2, p. 220 – 223, 2007.

PEREIRA, A. S.; SANTOS, F. F. Processamento industrial da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 190, p. 56-60, 1997.

POPP, P. A. A industrialização de batata no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA. 7., 1994, Araucária. **Anais...** Araucária, p. 60-61, 1994.

REIS, A.; SUASSUNA, N. D.; ALFENAS, A. C. & MIZUBUTI, E. S. G. Monitoramento da população de *Phytophthora infestans* na região da zona da mata de Minas Gerais de 1998 a 2000. **Fitopatologia Brasileira**. 27. p. 614-620. 2002.

REIS, E. M.; MEDEIROS, C. A.; CASA, R. T.; MENDES, C. Previsão de doenças de plantas: sistemas para a requeima e para a pinta preta da batateira. **Summa Phytopathologica**. 25. p. 60-65. 1999.

RODRIGUES, N. S. **Avaliação tecnológica e sensorial de novos genótipos de batata (*Solanum tuberosum* L.) para industrialização na forma de pré-fritas congeladas.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 1990. 177p. (Dissertação de mestrado).

SANTOS, F. F. Clima, cultivares e época de plantio da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 190, p. 35-37, 1997.

SANTOS, F. F. Utilização de mudas juvenis e do pré-enraizamento no impedimento da floração em mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 190, p. 27-28, 33-34, 1997.

SEDIYAMA, M. A. N.; CASALI, V. W. D. Propagação vegetativa da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 190, p. 24-27, 1997.

STARK, J. C.; LOVE, S. L. Tuber quality. In: STARK, J. C.; LOVE, S. L. (Co-Ed.). **Potato production systems**. Moscow: University of Idaho Agriculturae Communications, 2003. p. 329-343.

ZORZELLA, C. *et al.* Caracterização física, química e sensorial de genótipos de batata processados na forma de chips. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 6, p. 15-24, 2003.