



Condicionantes agroclimáticas e riscos tecnológicos para a cultura do maracujazeiro em Rondônia

André Rostand Ramalho¹
Victor Ferreira de Souza²
Marcelo José Gama da Silva³
José Roberto Vieira Júnior⁴
Juliana Darós Cassaro⁵

Introdução

O maracujazeiro (*Passiflora* spp) é uma frutífera originária da América do Sul, tendo como maior centro de distribuição geográfica o Centro-Norte do Brasil. O gênero *Passiflora* possui três espécies comercialmente importantes para o mercado internacional de frutos tropicais: o maracujazeiro-amarelo, ácido ou azedo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener), o maracujazeiro-doce (*P. alata* Dryand) e o maracujazeiro-roxo (*P. edulis* Sims.). O maracujazeiro-amarelo é o mais cultivado nas regiões produtoras tradicionais do Brasil, enquanto o maracujazeiro-roxo é cultivado em diversos países do mundo.

A produção brasileira de maracujazeiro-amarelo é destinada ao abastecimento interno (65%) de frutas frescas e produção de sucos concentrados para exportação. Estima-se que o consumo *per capita* brasileiro de frutos de maracujá seja de 0,96 quilos/habitante/ano.

Segundo as estimativas do IBGE em 2008 as regiões brasileiras do Nordeste (68,5%) e Sudeste (20,1%) são as mais expressivas na produção nacional de maracujá. Juntas, representam quase 90% da

produção interna estimada em 684,4 mil toneladas/ano de frutos (IBGE, 2010). Embora a maioria dos estados brasileiros explorem comercialmente o maracujazeiro para consumo local ou regional, a produtividade média de frutos é baixa (14,04 t/ha/ano), variando de 7,95 a 19,15 t/ha/ano, respectivamente, nas regiões Norte e Sudeste do país.

Apesar do mercado regional potencial da Amazônia Ocidental representar em torno de 4,0 milhões de consumidores (urbano e rural) o cultivo comercial do maracujá ainda é pouco expressivo em Rondônia, sendo explorado predominantemente por pequenos fruticultores em lavouras não consorciadas e em condições de sequeiro (não irrigada).

A produção regional é sazonal e a área colhida é oscilante entre anos. De acordo com o levantamento de 2008 do IBGE, a área cultivada e colhida em Rondônia foi de apenas 267 hectares e 3.162 t/hectare/ano. A produtividade média rondoniense (11,84 t/ha/ano) foi 2,2 t/ha/ano inferior à média nacional. Os seis principais municípios produtores são Presidente Médici (38% da produção estadual de frutos), Castanheiras (5,5%), Nova Brasilândia D'Oeste (3,8%), Cacoal (3,8%) Ji-Paraná (3,7%) e Vilhena (3,6%).

¹ Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, rostand@cpafro.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, victor@cpafro.embrapa.br

³ Meteorologista, M.Sc. em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Analista do Sistema de Proteção da Amazônia, Centro Regional de Porto Velho, RO. mgamasilva@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, vieirajr@cpafro.embrapa.br

⁵ Acadêmica de Agronomia da Faculdade Interamericana de Porto Velho (UNIRON), bolsista do CBP&D/Café na Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, juh_cassaro@hotmail.com

Rondônia não é autossuficiente na produção de frutos de maracujazeiro, embora possua condições climáticas e edáficas satisfatórias para produzir frutos de boa qualidade durante todos os meses do ano. A exploração desta frutífera, no estado, ainda é pouco profissionalizada, no entanto, a produtividade e a qualidade comercial dos frutos produzidos na região são razoáveis. No contexto social e econômico, o cultivo comercial do maracujá é uma exploração de elevada capacidade de absorção de mão de obra pouco qualificada, contribuindo simultaneamente tanto para a sustentação das famílias no campo como a geração de empregos (diretos e indiretos) e renda a dezenas de trabalhadores rurais e urbanos.

Quanto à fitodefensividade as doenças fúngicas (antracnose, alternaria, fusariose, verrugose, oídio comum), e bacterioses e também, os insetos-praga (lagartas das folhas, percevejos, cochonilhas, ácaros e formigas cortadeiras) são as principais causas de riscos e prejuízos à exploração comercial do maracujazeiro-amarelo no estado.

A agricultura se constitui numa atividade econômica de elevados riscos e incertezas quanto à viabilidade do empreendimento. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) implantou no Brasil o zoneamento agrícola de risco climático (ZARC), visando à minimização dos prejuízos econômicos relacionados aos bioriscos (bióticos e abióticos) e às adversidades climáticas previsíveis e recorrentes as lavouras em suas fases fenológicas mais sensíveis.

Até o mês de julho de 2011, já foram oficializados o ZARC de 18 cultivos (anuais e perenes) de expressão econômica e ou social em Rondônia. Em abril de 2011, o MAPA oficializou o primeiro zoneamento agroclimático para cultura do maracujazeiro para as condições rondoniense.

Devido a pouca expressividade agrícola e econômica do cultivo do maracujazeiro no estado, a Embrapa Rondônia não desenvolve diretamente trabalhos de pesquisa com essa frutífera. Assim sendo, a pesquisa de âmbito estadual não dispõe de dados experimentais de avaliação de cultivares e ou manejo agrônomo do maracujazeiro no estado. As considerações a seguir são baseadas em amostras de sementes, solos e plantas, recebidas e analisadas nos laboratórios da Embrapa Rondônia e, principalmente, das observações de campo realizadas por pesquisadores desta instituição. Consideraram-se também, relatos técnicos de extensionistas rurais da Emater-RO e entrevistas diretas a produtores rurais que exploram o cultivo do maracujazeiro na região Norte e Centro-leste rondoniense. As informações acerca da cadeia de comercialização do maracujá, no estado, foram prospectadas junto aos comerciantes atacadistas e varejistas.

O objetivo desse comunicado técnico é apresentar uma sinopse das potencialidades, principais problemas técnicos e estruturais do cultivo do maracujazeiro em Rondônia, e, simultaneamente, alertar acerca das possíveis contribuições do ZARC, para o incremento da produtividade, produção e a melhoria qualitativa da exploração do maracujazeiro no estado.

Condicionantes agroclimáticas e edáficas para o cultivo do maracujazeiro

Embora adaptado a vários ambientes, a produtividade de frutos do maracujazeiro é dependente das condições agroclimáticas. O clima propício para a exploração econômica da cultura do maracujá amarelo é do tipo tropical quente e úmido.

O cultivo desta frutífera em altitudes muito elevadas pode comprometer a obtenção de alta produtividade e a qualidade comercial dos frutos devido à extrema termosensibilidade a temperaturas baixas. A altitude máxima recomendada é em torno de 1000 metros acima do nível médio do mar para produção comercial do maracujazeiro-amarelo.

As condicionantes agroclimáticas (hídricas e térmicas) ao cultivo comercial do maracujazeiro são a precipitação anual acumulada, a deficiência hídrica anual (*DHA*), temperatura média anual (*T_a*) do ar, a umidade relativa do ar, o número de horas da radiação solar incidente e a ocorrência de evento climático extremo (seca prolongada, granizo, geada, outros). A temperatura mensal do ar e a disponibilidade hídrica no solo são os componentes agroclimatológicos mais influentes na produtividade e qualidade (intrínseca e extrínseca) dos frutos do maracujá devido à cultura apresentar termosensibilidade a temperaturas extremas muito baixas ou muito elevadas e por interferirem no desenvolvimento fisiológico das plantas.

A temperatura média anual adequada para obtenção de produtividades expressivas de frutos com qualidade desejáveis é de 25 °C, com amplitude do limite térmico entre 20 °C (mínima) a 32 °C (máxima).

Em condições de cultivo de sequeiro, a disponibilidade hídrica mensal é o componente climatológico que mais afeta a produtividade, a qualidade e o rendimento agroindustrial dos frutos do maracujá. São consideradas preferenciais para o cultivo as regiões com precipitação de 1.200 a 2.000 mm bem distribuídas ao longo do ano. A umidade relativa do ar mensal deve variar de 60% a 80%. No estágio de crescimento vegetativo, e, principalmente no reprodutivo, requer precipitação média anual acumulada de 1.500 mm com distribuição regular ou suplementada por irrigação.

O maracujazeiro é pouco tolerante a períodos críticos de déficits hídricos acumulados, principalmente quando as plantas estão jovens e durante a fase reprodutiva. A ocorrência de déficits hídricos na fase de produção pode induzir o abortamento de flores e frutos além da formação e deformação dos frutos dos maracujazeiros.

Chuvas torrenciais e ou choques térmicos extremos são prejudiciais às plantas do maracujazeiro por influenciar negativamente na polinização, provocar deiscência (queda) precoce de flores e frutos imaturos, além de favorecer a incidência de doenças em folhas e frutos. A ocorrência de veranico (estiagem) prolongada ou chuvas torrenciais ou intensas, coincidente ao início do estágio (período) reprodutivo de pré-florescimento e floração plena, reduzem a produtividade de frutos do maracujazeiro.

Ventos frios afetam o florescimento e interferem negativamente na polinização e fecundação (vingamento) dos frutos. Enquanto que ventos secos e quentes provocam a desidratação (murchamento) e reduzem a quantidade e qualidade dos frutos produzidos.

O maracujazeiro é planta heliófila. A radiação solar incidente influencia diretamente na duração do estágio vegetativo e reprodutivo, e também, na qualidade comercial dos frutos (coloração da casca, doçura e acidez da polpa) do maracujá. Fotoperíodo de 10 a 12 horas de luz solar/dia ou equivalente à insolação ótima entre 3.600 a 4.300 horas/ano favorece o florescimento e a obtenção de alta produtividade, o aspecto ótimo, o sabor e o aroma do maracujá.

Como regra geral, os solos indicados para a exploração econômica da cultura do maracujazeiro são os de média a alta fertilidade natural, com características físicas favoráveis como textura média, profundos (>60 cm), permeáveis, alto teor de matéria orgânica, pH de 5,5 a 6,5. Os plantios devem ser situados em áreas de topografia plana ou suavemente onduladas, sem afloramento rochoso ou sujeitos a encharcamento, mesmo que intermitente.

Riscos agroclimáticos da cultura do maracujazeiro no estado

Condições agroclimáticas

Os principais municípios produtores de maracujá no estado estão submetidos aos tipos climáticos Aw e Am (classificação de Köppen). Os quais caracterizam-se por apresentar, durante a estação invernal, período seco bem definido com precipitações mensais inferiores a 50 mm. A precipitação média anual oscila de 2.000 a 2.200 mm, especialmente bem

distribuídas durante o período chuvoso (outubro a maio). Durante essa estação, o volume pluviométrico é superior à demanda hídrica (diária, decenal, mensal) exigido pela cultura do maracujazeiro.

No período seco (junho a setembro) a *DHA* varia de 100 a 200 mm. Nas condições agroclimáticas rondonienses, não há ocorrência expressiva de estiagens prolongadas (veranico) durante o período chuvoso. Embora com baixa probabilidade, poderá ocorrer ano agrícola com eventos climáticos atípicos como chuva ou seca pronunciada no preparo da terra e/ou semeadura (setembro-outubro), ou também, precipitações excessivas durante o período de dezembro a fevereiro.

A média anual da umidade relativa do ar varia entre 80-90% no período de verão, e, de 70-75% nas estações de outono ou inverno.

Durante o ano, não há limitações quanto às temperaturas (máximas, médias e mínimas) e luminosidade diária que comprometa a fenofase vegetativa ou reprodutiva do maracujazeiro.

Riscos e aspectos tecnológicos do maracujazeiro em Rondônia

Em geral, os cultivares de maracujá em uso, os níveis de calagem, adubação orgânica e química, os tratamentos culturais, o controle das pragas e doenças, o manejo da irrigação suplementar e outras tecnologias, são adaptações dos sistemas de produção usados nas regiões produtoras tradicionais do Nordeste, Centro-oeste e Sudeste brasileiro, feitas por extensionistas rurais e pequenos fruticultores por inexistir pesquisas com o maracujazeiro em Rondônia.

A cultura do maracujazeiro em condições de sequeiro em Rondônia caracteriza-se como uma exploração agrícola de médio risco climático e econômico, principalmente quando em condições de cultivo medianamente tecnificado, caracterizado por uso de sementes certificadas, correção da acidez dos solos, fertilizantes químicos e orgânicos além de controle químico das pragas e doenças. Nesse caso, a principal vulnerabilidade (riscos e incertezas) da atividade é a total dependência quanto à ocorrência e distribuição das chuvas no período coincidente com a fase reprodutiva desta lavoura.

Nos municípios de Presidente Médici (região distrital de Estrela de Rondônia), Castanheiras e Cacoal podem ser encontradas lavouras comerciais (1,0 a 5,0 hectares) de maracujazeiro com e sem irrigação suplementar no período seco, razoavelmente manejadas que atingem produtividades médias de frutos de 20% a 30 % acima da média estadual (11,84 t/ha/ano).

Fenologia

O ciclo cultural dos cultivares de maracujazeiro varia de acordo com as condicionantes agroclimáticas da região de cultivo. A duração das fenofases do maracujazeiro-amarelo é inversamente proporcional à temperatura média do ar e à radiação solar incidente. A época de plantio, o manejo cultural e da irrigação suplementar (lâmina d'água e turno de rega) na estação seca (junho a setembro) também devem ser consideradas.

Nas condições ambientais de Rondônia o cultivo comercial do maracujazeiro-amarelo, sob irrigação tecnicamente manejada, pode produzir frutos comerciais durante todos os meses do ano (Figura 1).



Foto: Juliana Darós Cassaro

Figura 1. Padrão de qualidade de frutos de maracujazeiro-amarelo, produzidos sob média tecnologia e manejo cultural.

O ciclo reprodutivo inicial da primeira safra (florescimento a maturação dos frutos) da maioria dos cultivares em uso oscila de 90 a 120 dias após o transplante no campo. Com o fim do período juvenil, inicia-se o período produtivo no maracujazeiro-amarelo quando as plantas apresentam intenso florescimento e subsequente frutificação. Em geral os cultivares apresentam acentuada precocidade reprodutiva (encurtamento de ciclo), provavelmente, devido às características genéticas, a disponibilidade de água no solo, a temperatura média do ar elevada e fotoperíodo com dias longos prevalecente no estado.

Em condições de sequeiro, a planta adulta do maracujazeiro-amarelo pode florescer durante os nove meses do ano no decorrer do período (outubro a maio) coincidente com as chuvas na região da Amazônia Ocidental. Após a formação do botão floral, o florescimento (antese) pode ocorrer de 18 a 25 dias.

Em função das condicionantes climáticas rondoniense, já discutidas, o período de tempo decorrido entre o florescimento (diferenciação floral ou antese) e a colheita dos frutos varia de 60 a 85 dias, sendo 60-75 dias no período primavera/verão e

70-85 dias durante o outono/inverno em função da temperatura média diária e radiação solar prevalecente na estação. Os frutos atingem ponto de colheita em 50-60 dias após o florescimento, ou seja, 20 a 30 dias antes de começar o desprendimento naturalmente da planta-mãe.

Nessa fase do estágio reprodutivo, apresenta peso máximo (50-130 g), máximo rendimento em suco (até 36 %) e maior conteúdo de sólidos solúveis (13° a 18° Brix), sendo caracterizado por apresentar, pelo menos, 25% da casca com a coloração verde-amarelada.

Nas condições ambientais de Rondônia, a produção anual do maracujazeiro de sequeiro é concentrada no período de janeiro a maio. Com o início do período seco, o florescimento decresce a partir de maio e cessa de julho a setembro. Nestes meses, as plantas são induzidas pelo déficit pluviométrico a entrarem em repouso fisiológico, reiniciando o florescimento gradualmente com as chuvas do final de setembro ao princípio de outubro.

De acordo com o nível tecnológico utilizado, na primeira safra, a produtividade média de frutos pode variar de 12 a 20 t/ha. A segunda safra é sempre mais produtiva que as demais. A terceira e última safra é sempre inferior às anteriores. Desse modo, a produtividade de frutos oscila de baixa a média na primeira safra, alta na segunda e decrescente no terceiro e último ano-safra.

Após a colheita manual ou a deiscência (queda) natural dos frutos, havendo condições agroclimáticas, ocorrerá renovação dos ramos, resultando em alternância de crescimento e desenvolvimento vegetativo, seguidos de florescimento, frutificação e produção de frutos, durante os meses úmidos do ano.

O período produtivo de uma lavoura comercial de maracujazeiro em Rondônia varia de dois a três anos. Predominantemente, ao final da segunda safra, é necessário à renovação da cultura devido à redução da produtividade e da qualidade dos frutos, além da acumulação deletéria de doenças fitopatogênicas.

Cultivares

Programas de melhoramento genético do maracujá amarelo almejam a obtenção de cultivares com características desejáveis como: florescimento precoce, vigorosas, alta produtividade de frutos na safra e ou na entressafra (10 a 20 t/ha/ano no período julho a novembro), tolerância à antracnose, bacteriose e aos déficits hídricos. Frutos firmes e resistentes ao transporte (Figura 2). Polpa composta por 150 a 300 sementes envoltas por película (arilo) de sabor agradável, suavemente

aromática, pouco consistente, suculenta e de coloração variável (amarelo, amarelo-alaranjada, amarelo-avermelhado) que atendam às exigências do mercado consumidor.



Foto: Juliana Darós Cassaro

Figura 2. Frutos de maracujazeiro cv. Redondo-amarelo com aparência externa, rendimento de polpa e sabor agradável às diferentes exigências do consumidor.

A disponibilidade de cultivares e híbridos comerciais do maracujazeiro-amarelo no mercado brasileiro ainda são muito restritos. São poucas as alternativas de escolha, por isso, em algumas regiões do país, os pequenos fruticultores usam populações locais, regionais ou variedades crioulas ('Comum'). Essa limitação tecnológica, associada à falta de cultivares nacional que expressem elevada produtividade, sejam distinguíveis, homogêneas e estáveis, dificultam o incremento da produtividade e dos padrões de qualidade (intrínseca e extrínseca) dos frutos.

O preço das sementes certificadas de maracujá amarelo é muito elevado no mercado nacional, aliado à dificuldade de aquisição de sementes de procedência genética idônea. Às vezes, para obtenção de sementes para o próximo plantio, pequenos fruticultores de base familiar fazem seleção massal, ou seja, utilizam sementes oriundas das melhores plantas de plantios anteriores. O aspecto negativo dessa prática é que as gerações recombinantes em plantios comerciais sucessivos, apresentam dentre outras consequências variações (segregação gênica) indesejáveis das características formato, coloração da casca e da polpa do fruto (número de sementes, cor, brix, acidez, outros).

Alguns cultivares disponíveis no mercado nacional: Redondo Amarelo (Empresa Isla Park), FB-100, FB-200, FB-300 (comercializadas pela Flora Brasil – Araguari, MG), IAC-275 e IAC-277 (comercializadas pela Embrapa), Seleção Maguari (indústria Maguari), CSB Marília (seleção da Cooperativa Sul Brasil), híbrido NJ3 Vermelho, Roxo Australiano. Além dos híbridos (BRS Sol do Cerrado, BRS Ouro Vermelho e BRS Gigante Amarelo) recentemente lançados pela Embrapa Cerrados.

Plantas do maracujazeiro são alógamas e auto-incompatíveis isto é, são de polinização cruzada obrigatória, não se autofecundam e não fecundam as demais flores da mesma planta. Para o produtor rural incrementar a produtividade de frutos deve plantar intercalados outros cultivares para aumentar a taxa de compatibilidade (vingamento natural) entre as flores das plantas do maracujazeiro.

A polinização artificial (manual) deve ser utilizada visando aumentar a produtividade, o percentual de pegamento, o tamanho, o número de sementes e o rendimento de polpa no fruto, os quais, dependem da eficiente polinização das flores.

Manejo e tratos culturais

Nas lavouras comerciais de maracujazeiro em condições de sequeiro as mudas (de primeira gavinha) são plantadas em diferentes espaçamentos nas entrelinhas e entre as plantas (3,0 m x 3,0 m; 3,5 m x 3,5 m; 2,5 m x 2,5 m ou variações combinatórias) em sistema de espaldeamento vertical com um ou dois fios de arame galvanizado a 2,0-2,5 m de altura ou tutoramento em varal simples. Os ramos terciários são conduzidos verticalmente na forma de "cortina verde", sendo podados a 20-30 cm antes de atingirem a superfície do solo. Em lavouras irrigadas, bem manejadas para ciclo de dois anos, o espaçamento pode ser adensado para 2.000 plantas/hectare.

Embora sejam bem conhecidas as técnicas profiláticas como a poda lateral dos ramos, erradicação de plantas doentes, podas periódicas de ramos infectados por patógenos, desbaste periódico de frutos (defeituosos, doentes ou de tamanho pequeno), dentre outras, são práticas agrícolas parcialmente adotados pelos fruticultores do estado.

Doenças e pragas

Com base na sintomatologia aparente das plantas em campo ou identificações em laboratório, as principais doenças no maracujazeiro amarelo, constadas no estado, foram: complexo dos patógenos causadores de tombamento ("damping-off") de mudas em viveiro (*Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp., *Sclerotinia* spp.; *Aspergillus* sp.; *Penicillium* sp.), antracnose dos frutos (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.), mancha de alternaria ou mancha-parda (*Alternaria passiflorae* J.H Simmonds), fusariose (*Fusarium* spp.), septoriose ou mancha de septoria (*Septoria passiflorae* Lown), verrugose ou cladosporiose (*Cladosporium herbarum* (Pers.) Link) além de ocorrências ocasionais *Phytophthora* spp., nematoides (*Meloidogyne* sp. e *Pratylenchus* sp.), bacterioses, e possivelmente, viroses.

Durante o período de coleta de informações junto aos fruticultores e extensionistas rurais, sempre que possível, foram coletadas amostras de frutos infectados. As sementes foram submetidas a teste de sanidade ("blotter test") no Laboratório de Análises de Sementes com confirmação dos agentes patogênicos no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Rondônia.

Alguns insetos-praga constatados durante os levantamentos de campo em lavouras comerciais de maracujazeiros foram: lagartas das folhas do maracujazeiro (*Agraulis vanillae vanillae* Linnaeus, 1758) e *Dione juno juno* Cramer, 1779), percevejo-da-soja (*Nezara viridula*), percevejo-das-frutas (*Leptoglossus stigma* Herbs, 1784), percevejo-escuro (*Leptoglossus gonagra*), mosca-das-frutas (*Anastrepha* sp. Schiner, 1868), cigarrinhas (*Empoasca* spp.), pulgões (*Aphis* spp.); além de ácaros como *Tetranychus mexicanus*, vaquinha (*Acalymma* sp), formigas saúvas cortadeiras (*Atta* spp.), cochonilhas, cupins e outros potencialmente insetos-praga não identificados.

Colheita e beneficiamento dos frutos

Para mercados de frutas frescas, próximo a região produtora, recomenda-se a colheita dos frutos de maracujá com 30 a 50% de coloração verde-amarela, evitando-se sua queda natural ao solo.

A colheita manual dos frutos, após a maturação fisiológica, é feita por torção do fruto até ruptura do pedúnculo, quando a produção é destinada a mercados consumidores distantes. Entre os produtores rurais, predomina a modalidade de coleta a cada dois a três dias, dos frutos naturalmente desprendidos das plantas.

Na etapa de beneficiamento e embalagem, devido a baixa resistência ao transporte, armazenamento e visando reduzir a incidência de podridão pós-colheita, os frutos podem ser tratados com fungicida-bactericida de contato a base de oxicleto de cobre. No período seco esse procedimento químico também é usado. A classificação básica dos frutos comerciais constitui-se da seleção manual por tamanho (pequeno, médio e grande) e refugos (defeituosos por dano mecânico, sintomas de doenças, desuniformes quanto ao comprimento longitudinal e diâmetro).

Em Rondônia o sistema de embalagem predominante é em sacaria de nylon ventilada para mercado consumidor próximo ou em caixa de madeira leve convencional tipo K (13-14 quilos de frutos) para centros consumidores distantes.

No mercado atacadista e nas redes de supermercados a conservação dos frutos em embalagens é feita em câmara frigorífica (12 °C a 16 °C).

Zoneamento climático de agroriscos

De acordo com a metodologia de zoneamento agroclimático adotado, inicialmente, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por meio de suas unidades descentralizadas, desenvolvem estudos indicativos das exigências bioecológicas mínimas e agrônômicas (adaptabilidade e estabilidade) de cada cultura às condições regionais a ser zoneada. Com base nesses subsídios científicos e técnicos, nas características físicas e químicas dos solos e em séries históricas agroclimáticas de no mínimo duas décadas, para cada Estado da União, o ZARC identifica os municípios (aptos e inaptos), os tipos de solos e as épocas de plantio com menor risco climático para o cultivo considerado. Por fim, é gerado um calendário de plantio para o ambiente (Estado) estratificado por município, por tipo de solo, por cultivares e respectivos ciclos para cada cultura.

Anualmente o MAPA, por meio de empresa terceirizada para execução dos estudos do ZARC, revisa, atualiza as estimativas climáticas e corrige as distorções eventuais do zoneamento. De acordo com o calendário agrícola da cultura, o MAPA divulga os resultados por meio de portarias no Diário Oficial da União (DOU) e em sua home page (www.agricultura.gov.br).

A metodologia atual, utilizada para o ZARC da cultura do maracujazeiro, consiste da análise dos parâmetros térmicos (temperatura média anual (T_a) entre 21 °C e 26 °C), hídricos (precipitação total anual entre 1.200 mm e 1.900 mm; deficiência anual menor ou igual a 150 mm) e altitude inferior a 1.000 m, considerando-se para o cultivo em regime de sequeiro com baixo risco climático.

Preliminarmente é realizado o balanço hídrico (modelo definido por Thornthwaite e Mather) da cultura e obtidos os índices hídricos, que relacionam os excedentes e as deficiências hídricas, com os valores da evapotranspiração potencial estimados para uma capacidade de armazenamento de água de 120 mm, para os diferentes tipos de solos ocorrentes no estado (Tabela 1).

De acordo com o ZARC para a cultura do maracujazeiro, publicado pelo MAPA, concluiu-se que em Rondônia as chuvas apresentam elevada variação espaço-temporal e deficiência hídrica anual (DHA) de 100 a 200 mm entre os meses de junho a outubro, por conseguinte, o cultivo do maracujá foi indicado sob duas condições ambientais: a) plantio de janeiro a dezembro com uso de irrigação suplementar no período de estiagem ($DHA > 120$ mm; T_a de 21 °C a 26 °C), e, b) plantio do início de outubro ao final de dezembro, para o cultivo em condições de sequeiro com baixo risco climático

($DHA < 120$ mm; Ta de 21 a 26 °C). Esses períodos de plantio são considerados como agronomicamente viáveis ao cultivo comercial do maracujá amarelo submetidos a solos com diferentes características físicas e químicas condicionantes da capacidade de armazenamento de água e níveis de fertilidade natural, conforme consta na Tabela 1.

Ressalta-se que de acordo com o novo sistema brasileiro de classificação de solos (SANTOS et al., 2006) a classe de solos denominados Neossolo Quartzarênico (RQ) corresponde, na antiga nomenclatura, à classe das Areias Quartzosas; os Latossolos Vermelhos não-férricos (LV) correspondem aos Latossolos Vermelhos-Escuros; e, os Argissolos aos solos classificados como Podzólicos.

Todos os municípios rondonienses foram considerados aptos ao cultivo do maracujá, em regime de sequeiro ou com irrigação suplementar, conforme apresentado na Tabela 2. Foram considerados aptos os municípios que apresentem, pelo menos, 20% de sua superfície territorial com altitude dentro do limite considerado e com condições térmicas e hídricas anual em acordo com os critérios estabelecidos acima de 80% dos anos avaliados pelas estimativas climáticas e edáficas consideradas.

Tabela 1. Classes de solos para cultivo comercial do maracujazeiro em Rondônia.

Tipo	Classe de solos	Características físicas e,ou químicas
1	Areias Quartzosas e Solos Aluviais Arenosos	Solos de textura arenosa, com teor de argila maior que 10% e menor ou igual a 15%, nos quais a diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja maior ou igual a 50. Profundidade igual ou superior a 50 cm. Capacidade estimada de armazenamento de água de 30 mm, sem adoção de medidas de conservação de solo e água.
2	Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro	Solos de textura média, com teor de argila entre 15 e 35%, nos quais diferença entre o percentual de areia e o percentual de argila seja menor do que 50. Profundidade igual ou superior a 50 cm. Capacidade estimada de armazenamento de água de 40 mm, sem adoção de medidas de conservação de solo e água.
3	Podzólicos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (Terra Roxa Estruturada); Latossolos Roxo e Vermelho-Escuro	Solos de textura argilosa, com teor de argila maior ou igual a 35%. Profundidade igual ou superior a 50 cm. Capacidade estimada de armazenamento de água de 50 mm, sem adoção de medidas de conservação de solo e água.

Fonte: Brasil (2008).

Tabela 2. Municípios rondonienses considerados aptos ao cultivo comercial do maracujazeiro, conforme o MAPA/ZARC, ano agrícola 2011/2012.

Situação	Municípios
Aptos ao cultivo de sequeiro e ou adoção de irrigação suplementar	Alto Paraíso, Ariquemes, Buritis, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Candeias do Jamari, Cujubim, Governador Jorge Teixeira, Itapuã do Oeste, Ji-Paraná, Machadinho D'Oeste, Monte Negro, Nova Mamoré, Porto Velho, Rio Crespo, Theobroma, Vale do Anari.
Aptos ao cultivo exclusivamente com adoção de irrigação suplementar	Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Alvorada D'Oeste, Cabixi, Cacoal, Castanheiras, Cerejeiras, Chupinguaia, Colorado do Oeste, Corumbiara, Costa Marques, Espigão D'Oeste, Guajará-Mirim, Jaru, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Nova Brasilândia D'Oeste, Nova União, Novo Horizonte do Oeste, Ouro Preto do Oeste, Parecis, Pimenta Bueno, Pimenteiras do Oeste, Presidente Médici, Primavera de Rondônia, Rolim de Moura, Santa Luzia D'Oeste, São Felipe D'Oeste, São Francisco do Guaporé, São Miguel do Guaporé, Seringueiras, Teixeiraópolis, Urupá, Vale do Paraíso, Vilhena.

Fonte: Brasil (2011).

Para a cultura do maracujazeiro no Estado de Rondônia foram indicadas no ZARC os cultivares de maracujá registradas no MAPA/Registro Nacional de Cultivares (RNC), atendidas as indicações das regiões de adaptação, em conformidade com as recomendações dos respectivos obtentores e, ou detentores (mantenedores).

Características do mercado regional de frutos de maracujá

A comercialização da produção estadual de maracujá é caracterizada pela irregularidade na oferta do produto, associado a baixo volume e média qualidade externa dos frutos. No decorrer do ano, o mercado estadual pode apresentar dois comportamentos distintos na comercialização de frutos de maracujá. No período de janeiro a junho o mercado regional é pouco favorável em consequência das baixas produtividades mensal no período de excessos de chuvas, e também, devido ao excesso de oferta sazonal de frutos de maracujá-amarelo importados das regiões Nordeste e Sudeste brasileiro. Enquanto que no interstício de maio a outubro, apesar da menor produtividade de frutos, devido ao período seco (junho-setembro) em todas as regiões rondonienses e a expressiva redução natural da população de mamangavas (*Xylocopa* spp.), frutos de maracujá produzidos com irrigação, nesse período de entressafra (agosto a dezembro), principalmente aqueles oriundos da polinização manual são mais valorizados no mercado local e regional por apresentarem boa aparência externa, baixos sintomas da incidência de doenças fúngicas (podridão-de-

rhizopus, cladosporiose, outras) e ocorrência de insetos-pragas (tripes, cochonilhas, mosca-do-botão-floral) conforme se visualiza na Figura 3.



Foto: Juliana Darós Cassaro

Figura 3. Frutos de maracujazeiro-amarelo, produzidos em período de entressafra (agosto a dezembro).

As abelhas-cachorro ou abelhas-irapuás (*Trigona spinipes* Fabr., 1793) e as abelhas-europeia (*Apis mellifera*) prejudicam a polinização natural do maracujazeiro pelas mamangavas. Mas, são as abelhas-irapuás as responsáveis pelos maiores danos a produtividade de frutos porque depredam flores, pedúnculo dos frutos em formação e danifica as brotações dos ramos jovens, principalmente na estação seca devido à escassez de flores na floresta nativa e campos cultivados.

Os principais fluxos da comercialização do maracujá no estado são: produtor-atacadista, produtor-varejista, produtor-atravesador, produtor-supermercado, produtor-indústria de polpa congelada de frutas, e, excepcionalmente, venda direta de pequenos produtores rurais aos consumidores em feiras livres da capital ou cidades interioranas.

No varejo, o mercado consumidor da capital (Porto Velho) e cidades do interior do estado apresentam tendências similares quanto à sazonalidade da oferta, preços médios e qualidade (aspecto, fitossanidade e brix) dos frutos de maracujá. Devido às imperfeições do mercado atacadista e varejista local e regional, os preços médios ao consumidor oscilam pouco durante o ano, principalmente em relação aos frutos in natura classificados e padronizados como de qualidade extra ou similar.

O segmento varejista de venda direta ao consumidor final valoriza a qualidade estética da fruta (tamanho, coloração e sanidade da casca) e exigem dos fornecedores rurais preços competitivos aliados a qualidade e regularidade de abastecimento.

O segmento industrial (sorveterias, produtoras de polpas congeladas, outras) compra mais frequentemente no período de safra, aproveitando a baixa dos preços e absorvendo frutos de menor

qualidade estética como tamanho (pequeno e médio) e refugado (defeitos diversos) impróprio para o consumo in natura.

De acordo com as informações obtidas junto ao segmento atacadista local de frutas produzidas no estado, tanto no período de safra quanto entressafra, exportam-se frutas frescas de maracujá amarelo de boa qualidade e a preços competitivos para os mercados consumidores de Manaus (AM), Cuiabá (MT) e, ou Rio Branco (AC).

Considerações gerais

Certamente, para o consumidor final de maracujá in natura, a preferência deve ser por frutos grandes (200 a 300 g), casca firme, brilhante ou fosca, de cor amarelo-alaranjada, sem manchas, deformidades e amolecimento apical, formato periforme (cilíndrico) ou globoso (ovalado), maior longevidade pós-colheita e resistência ao transporte. É essencial que os frutos apresentem polpa alaranjada, aroma marcante, agradável, rendimento acima de 30%, alto valor nutricional, sólidos solúveis totais acima de 20%.

Em Rondônia as lavouras comerciais de maracujazeiro são predominantemente exploradas sem uso da irrigação suplementar, gerando, portanto, períodos estacionais alternados de excesso (safra) e escassez (entressafra) de frutos in natura. Conseqüentemente, a oferta do produto in natura produzido na região, apresenta oscilações sazonais de produção, preços e qualidade. Para complementar a demanda do mercado local e regional, na entressafra ou insuficiência sazonal, o segmento comercial atacadista e atravessadores, importam maracujá da região Nordeste e ou Sudeste brasileira.

O cultivo tecnificado do maracujá-amarelo em condições de sequeiro se constitui numa atividade econômica de risco e incerteza climática. O cultivo irrigado de frutíferas perene ou semi-perene em Rondônia permite ao fruticultor suprimento d'água as plantas no período de maio a outubro e na instabilidade ocasional das chuvas. Por conseguinte, pereniza a oferta dos produtos, embora onere os custos de produção. Com uma área cultivada em 2008 de apenas 267 hectares e com baixa produtividade média de frutos (11,8 t/hectare/ano), esses dados são indicativos do quanto à fruticultura comercial de base familiar no estado, tem recebido insuficiente apoio das instituições oficiais de pesquisa, fomento, assistência técnica e crédito agrícola.

O ZARC se propõe a ser uma metodologia indicativa que em 10 safras consecutivas há a probabilidade de se obter boa produtividade de frutos em pelo menos oito colheitas. Por isso, os produtores agrícolas e os extensionistas rurais da rede oficial de assistência técnica (EMATER-RO) devem usar as informações

desse novo instrumento no planejamento e execução das atividades produtivas, a fim de fazer jus ao PROAGRO à subvenção federal ao prêmio do seguro rural. Além do mais, por instruções normativas do Banco Central, as carteiras agrícolas de instituições financeiras oficiais como o Banco do Brasil S.A., Banco da Amazônia S.A. e outros, condicionam a concessão do crédito rural (investimento ou custeio) a adoção das orientações do zoneamento agrícola de riscos climáticos.

Há necessidade da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária do Estado de Rondônia (SEAGRI-RO), da EMATER-RO, e também da Embrapa Rondônia acompanharem e interagirem mais freqüentemente com o MAPA/Coordenação-Geral de Zoneamento Agropecuário. A concessão do crédito rural vinculado do seguro agrícola e ao ZARC, em alguns casos, podem inviabilizar a fruticultura rondoniense de base familiar, caso não seja dado um período de tempo entre a transição da agricultura de sequeiro, associada às práticas agrícolas clássicas de conservação de solo e água, para o cultivo irrigado suplementar.

A produção estadual do maracujá amarelo é caracterizada pela irregularidade na oferta quantitativa e qualitativa do produto no decorrer do ano. Sazonalmente, a oferta regional está associada a alto volume e boas características extrínseca (formato, coloração e sanidade da casca, vida útil pós-colheita) e qualidade intrínseca de polpa dos frutos. A adoção pelos produtores de maracujá das tecnologias agronômicas convencionais juntamente com o uso da irrigação suplementar durante a estação seca, pode contribuir para o incremento da produtividade e qualidade dos frutos, para a regulação da sazonalidade produtiva do maracujá na região, e também, propiciar melhoria econômica dos fruticultores rondonienses.

Sendo o maracujá fruto com respiração climatérica, a conservação pós-colheita dos frutos é imprescindível. O fruto do maracujazeiro-amarelo é muito perecível com perda de massa no período de armazenamento. Geralmente dura de três a sete dias em temperatura ambiente, em local fresco e ventilado. Após esse tempo, os frutos apresentam enrugamento (murcha) da casca devido ao processo de senescência e desidratação, a polpa entra em fermentação e inicia-se o ataque de fungos oportunistas. Frutos “murchos”, mesmo com a polpa estando em boas condições para consumo in natura, são comercialmente desvalorizados. A perda de massa da matéria fresca do maracujá é minimizada com armazenamento em temperaturas baixas. Em Rondônia ainda não há infraestrutura logística de apoio ou central de armazenamento e comercialização de frutas frescas, penalizando portanto, os pequenos e médios fruticultores e consumidores urbanos do estado.

Nas regiões Sul e Sudeste a entressafra de frutos frescos in natura de maracujá amarelo ocorre de agosto a novembro com conseqüente elevação dos preços médios. Representa, potencialmente, uma “janela temporal aberta” para comercialização de frutos com elevado padrão de qualidade. Produtores profissionalizados de maracujazeiro irrigado em Rondônia poderiam suprir, mesmo que parcialmente, esse mercado potencial nesse período do ano, em concorrência direta com o maracujá amarelo produzido e exportado do Nordeste para aquele mercado brasileiro.

As informações de mercado, em relação a preços, volume e fluxos de comercialização, preferências do consumidor final de maracujá-amarelo fresco e das agroindústrias de polpas congeladas, precisam ser adequadamente estudadas sob o ponto e vista de oportunidades e agronegócios.

Embora requeira estudos complementares, nas regiões do médio e baixo Rio Madeira, o maracujazeiro-amarelo pode apresentar bom potencial de produção comercial de frutos, pois o cultivo irrigado e o clima seco (maio a outubro) com alta intensidade luminosa podem proporcionar alta produtividade de frutos associado com excelente aspecto estético, aroma e sabor. Também podem ser destacados os benefícios ambientais proporcionados aos besouros mamangavas (*Xylocopa* spp.), polinizador obrigatório das flores do maracujazeiro.

Agradecimentos

Os autores deste Comunicado Técnico externam os sinceros agradecimentos aos agricultores, aos extensionistas rurais da Emater-RO, aos atacadistas e aos varejistas do comércio local e regional, que contribuíram com seus valiosos conhecimentos e experiências práticas acerca dos aspectos técnicos da cultura, do comportamento mercadológico regional e da cadeia de comercialização do maracujá em Rondônia.

Literatura citada

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Departamento de Gestão de Risco Rural. Coordenação-Geral de Zoneamento Agropecuário. Portaria, n.º 125, de 19 de abril de 2011. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, n.76, p.55, Seção 1., 20 abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Instrução Normativa n. 2, de 9 de outubro de 2008. Características específicas dos diferentes tipos de solos, atualmente utilizadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, n.198, p.55, Seção 1., 13 out. 2008. Disponível em: <http://comunidades.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/seaf/intru%C3%A7%C3%A3o_normativa_n_2.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - 2008. **Maracujá**: produção, área colhida e rendimento. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=3>. Acesso em: 7 set. 2010.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il. Inclui apêndices.

Literatura consultada

AMARAL, F. C. S. do. SIBCTI - Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação: enfoque na região Semi-Árida. Fernando Cezar Saraiva do Amaral (Ed.). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. 220p.: il. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/sibcti/index.html>>. Acesso em: 7 set. 2010.

FERREIRA, F. R. Germoplasma de passiflora no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 71-83.

JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M. C. M.; NASCIMENTO, A. C. do; CHAVES, R. da C.; MATOS, P. M.; JUNQUEIRA, K. P. **A importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 18p. 2001. (Documentos, 41. Embrapa Cerrados).

LEDO, A. da S. **Potencialidade da fruticultura no estado do Acre**. Rio Branco-AC: Embrapa-CPAFAC, 1996. 16 p. (Embrapa-CPAF-AC. Documentos, 20).

LOPES, S. C. Citogenética do maracujá, *Passiflora* spp. In: SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.201-209.

MELETTI, L. M. M.; AZEVEDO FILHO, J. A.; BENTO, M. M. 'IAC 275' - Primeira cultivar de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) para a agroindústria de sucos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTEIRAS, 2., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2000. p.166.

MELETTI, L. M. M.; SANTOS, R. R.; MINAMI, K. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar 'COMPOSTO IAC-27'. **Scientia agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 3, 2000. p. 491-498.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; PINTO-MAGLIO, C. A. F.; MARTINS, F. P. Caracterização de germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* sp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 14, n. 2, 1992. p. 157-162.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; PINTO-MAGLIO, C. A. F.; MARTINS, F. P. Caracterização de germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* sp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 14, n. 2, 1992. p. 157-162.

NEGREIROS, J. R. da S.; BRUCKNER, C. H.; CRUZ, C. D.; SIQUEIRA, D. L. de; PIMENTEL, L. D. Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo vigorosas e resistentes à ferrugem (*Cladosporium cladosporioides*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 272-275, 2004.

NEVES, C. S. V. J.; CARVALHO, S. L. C.; NEVES, P. M. O. J. Percentagem de frutificação, período de desenvolvimento dos frutos e unidades térmicas para maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p 128-130, 1999.

OLIVEIRA, J. C.; FERREIRA, F. R. Melhoramento genético do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. (Coord.), **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.211-239.

PIMENTEL, L. D.; STENZEL, N. M. C.; CRUZ, C. D.; BRUCKNER, C. H. Seleção precoce de maracujazeiro pelo uso da correlação entre dados de produção mensal e anual. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.10, 2008, p.1303-1309.

PIO-RIBEIRO, G.; MARIANO, R. de L. R. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 23, p. 528-533.

SOUSA, J. S. I; MELETTI, L. M. M. **Maracujá**: espécies, variedades, cultivo. Piracicaba: FEALq, 1997. 179p.

VERAS, M. C. M. **Fenologia, produção e caracterização físico-química dos maracujazeiros ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) e doce (*Passiflora alata* Dryand) nas condições de cerrado de Brasília-DF**. 1997. 105 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

VIANA, A. P.; GONÇALVES, G. M. Genética quantitativa aplicada ao melhoramento genético do maracujazeiro. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina: Embrapa Cerrados, p.243-274, 2005.

Comunicado Técnico, 372

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Rondônia
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.
Fone: (69)3901-2510, 3225-9387
Telefax: (69)3222-0409
www.cpafo.embrapa.br

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
PAZ E LIBerdade E PAZ SEM POBREZA

1ª edição
1ª impressão (2011): 100 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Cléberson de Freitas Fernandes
Secretária: Marly de Souza Medeiros e Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes
Membros: Marília Locatelli
Rodrigo Barros Rocha
José Nilton Medeiros Costa
Ana Karina Dias Salman
Maurício Reginaldo Alves dos Santos
Fábio da Silva Barbieri

Expediente

Normalização: Daniela Maciel
Revisão de texto: Wilma Inês de França Araújo
Editoração eletrônica: Marly de Souza Medeiros