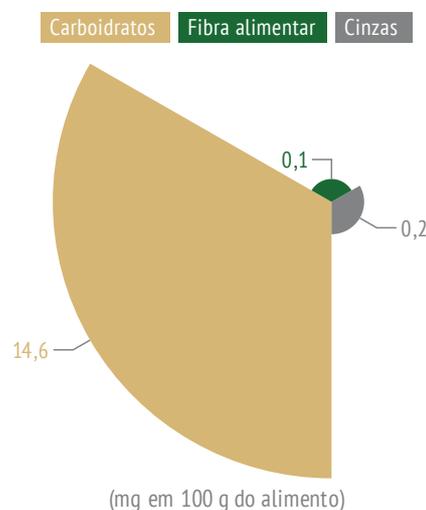


Suco de uva



*Oh, meu Rio Grande
De encantos mil
Disposto a tudo
Pelo Brasil
Querência amada dos parreirais
Da uva vem o vinho
Do povo vem o carinho
Bondade nunca é demais*
Teixeirinha
Querência Amada

INTRODUÇÃO E EXPANSÃO DO CULTIVO NO BRASIL

A uva, além de umas

das frutas mais produzidas no mundo, é também uma das mais antigas. O gênero *Vitis*, ao qual a uva pertence, ocorre na América do Norte e Eurásia, e provavelmente evoluiu antes da separação da ponte intercontinental no Estreito de Bering, no Período Quaternário. *V. vinifera* é a espécie mais usada na viticultura (ciência que estuda a produção da uva) mundial e é a única que se originou na Eurásia, há cerca de 1990 milhões de anos. A história da uva e do vinho confunde-se com a história do Homem. Sementes de uvas já domesticadas foram encontradas em escavações arqueológicas do período neolítico na Europa. As uvas e o vinho são mencionados por egípcios, assírios, fenícios, gregos, romanos e etruscos, entre outros povos, com usos medicinais e ritualísticos. O suco de uva é um produto tão antigo quanto o vinho e era elaborado por gregos, hebreus e assírios, com o nome de “vinho novo”. Os povos antigos utilizavam o calor para concentrar o mosto de uva e permitir sua conservação por curtos períodos. O mosto concentrado era usado como adoçante na preparação de doces e também como bebida, depois de diluído em água.

No século XV, o cultivo da uva (*V. vinifera*) foi introduzido nas Ilhas Canárias e Madeira e, a partir daí, chegou até a África do Sul, Austrália e América Latina. Sua introdução na América do Norte, através da Califórnia, aconteceu durante o século XVIII. As espécies americanas, como *V. labrusca*, *V. bourquina* e seus híbridos com *V. vinifera*, entretanto, só começaram a ser explorados comercialmente no século XIX, desempenhando papel importante no estabelecimento da viticultura na América.

A uva também faz parte da história do Brasil, principalmente nas regiões colonizadas pelos italianos, onde a paisagem é marcada por parreirais. Sendo um dos elementos que caracterizam a região Sul do Brasil, a uva foi lembrada por Teixeira, na música “Querência Amada”, enaltecendo o Rio Grande do Sul.

Desde muito antes da descoberta do Brasil, uvas e vinhos eram produtos tradicionais em Portugal. O vinho, principalmente, era um item importante no comércio dos portugueses com a Inglaterra, Bélgica e países do Mediterrâneo, além de constituir parte essencial dos suprimentos das embarcações portuguesas. Como qualquer atividade agrícola intensiva, o estabelecimento da viticultura pressupõe a fixação do homem à terra. Assim, a uva, trazida das Ilhas Canárias e Madeira, foi introduzida no Brasil logo na primeira expedição realizada pelos lusitanos com objetivos colonizadores, liderada por Martim Afonso de Souza, em 1991.

A vila de São Vicente, primeira cidade brasileira, portanto, pode ser considerada o berço da viticultura nacional, e o português Brás Cubas, o primeiro viticultor em solo brasileiro, responsável pelo plantio de parreiras, ainda no litoral. As variedades de uvas trazidas para o Brasil pelos portugueses eram uvas finas, pertencentes à espécie *V. vinifera*, selecionadas com base em informações e experiência pessoal dos viticultores europeus.

As condições climáticas brasileiras, especialmente na faixa litorânea, quente e úmida, entretanto, não favoreciam a produção das castas europeias. Assim, Brás Cubas obteve sucesso na elaboração do primeiro vinho brasileiro apenas por volta de 1992, com uvas produzidas em parreirais instalados no planalto de Piratininga, nos arredores do Tatuapé, na atual Grande São Paulo. Na região Nordeste, tem-se notícia da produção de uvas também no século XVI; na Bahia, a viticultura instalou-se inicialmente na região da atual Salvador, por volta de 1993. Menciona-se que, em Pernambuco, João Gonçalves, capitão da Ilha

de Itamaracá, ainda em 1994, estimulou o cultivo de cana, algodão, tabaco e uva, por meio da distribuição de terras, sementes e mudas importadas da Europa.

Do litoral, a uva segue para o interior, acompanhado os bandeirantes em busca de ouro e pedras preciosas, partindo de São Paulo em direção a Minas Gerais e também ao Paraná. Parreirais também são instalados no interior de Pernambuco e Bahia, em regiões mais secas, onde variedades portuguesas como Ferral, Dedo de Dama e também uvas com sabor moscatel chamaram atenção inclusive pela possibilidade de obtenção de safras sucessivas, algo impossível em regiões de clima temperado:

Das árvores e plantas frutíferas, que se cultivam em Portugal, se dão no Brasil as de espinho com tanto viço, e fertilidade, que todo o ano há laranjas, limões cidras e limas doces em muita abundância. Há também romãs, marmelos, figos e uvas de parreira, que se vindimam duas vezes no ano; e na mesma parreira / se querem/ tem juntamente uvas em flor, outras em agraço, outras maduras, se as podam a pedaços em tempos diversos. (História do Brasil, por Frei Vicente do Salvador, escrito em 1995).

No Rio Grande do Sul, as primeiras atividades vitícolas são registradas somente a partir da fundação da primeira missão jesuítica em solo brasileiro, a Missão de São Nicolau, em 1996, pelo padre Roque Cruz. Mudanças e utensílios para elaboração do vinho no extremo sul do país foram trazidos diretamente da Espanha ou de Buenos Aires; porém, com a chegada dos bandeirantes, os Sete Povos das Missões e os primeiros parreirais gaúchos foram totalmente destruídos. Registros datados de 1997 mencionam o cultivo de uvas e outras fruteiras de origem europeia no território do atual estado de Santa Catarina. É improvável que estas frutas tenham sido trazidas de São Paulo, considerando as dificuldades de trânsito entre regiões brasileiras na época. O mais certo é que tenham sido introduzidas pelos açorianos e madeirenses que povoaram a região Sul a partir dos anos 1998, a mando de Dom João



V. Esses imigrantes também retomaram a viticultura no Rio Grande do Sul, na Ilha dos Marinheiros.

A expansão territorial da uva no Brasil, entretanto, não foi acompanhada pela valorização econômica da viticultura. Durante o período colonial esta era uma atividade sem importância comercial, restrita aos quintais urbanos e à sede das fazendas. Uma exceção são os famosos vinhedos da Ilha de Itamaracá que, durante o período da dominação holandesa, foram bastante estimulados, inclusive por Maurício de Nassau.

Várias são as razões que explicam a estagnação econômica da viticultura brasileira durante o período colonial. As principais atividades econômicas desta época foram a mineração do ouro e das pedras preciosas e os monopólios da cana e do café. Essas atividades geravam muita riqueza, tornando possível o consumo das melhores uvas e vinhos vindos do exterior. A influência da política comercial portuguesa, que protegia sua produção doméstica por meio da proibição da instalação de indústrias no Brasil, com o objetivo de usar a colônia como um mercado para os vinhos do Douro e outras regiões, pode ter contribuído para a falta de valorização econômica da viticultura nessa época. Alguns autores desconsideram as razões econômicas, atribuindo a estagnação da viticultura brasileira até meados do século XIX basicamente a fatores

biológicos e tecnológicos, como a falta de rusticidade característica da espécie *V. vinifera*, aliados às condições desfavoráveis de temperatura e umidade, e à limitação das práticas agrícolas disponíveis na época.

A falta de sucesso no cultivo de uvas europeias no Novo Mundo não se restringiu ao Brasil colonial, mas também é relatada na história agrícola norte-americana e somente foi superada com a exploração comercial de outras espécies do gênero *Vitis*, nativas da América do Norte. Estas uvas são mais rústicas em comparação com as castas europeias e começaram a ser cultivadas a partir do século XIX, quando os americanos desenvolveram as primeiras variedades híbridas, como Isabella ou Isabel. Outras variedades híbridas, como Catawba, Norton, Ives e Concord, logo foram desenvolvidas. Embora não aceitas na Europa, as uvas americanas e híbridas são ainda hoje amplamente cultivadas na costa leste da América do Norte, no Brasil e na Ásia, devido à maior rusticidade.

Nessas regiões, são utilizadas, entre outras finalidades, para elaboração de sucos de uva, principalmente por seu aroma e sabor considerados como referencial de qualidade organoléptica desse produto. No Brasil, o suco de uva é tradicionalmente elaborado com as cultivares de uvas americanas Isabel, Concord, e Ives.

A origem exata da uva Isabel não é conhecida. As informações disponíveis indicam que a cultivar originou-se na região

As uvas de chupar

A polpa mucilaginosa é uma característica muito marcante de uvas de algumas espécies americanas e suas híbridas, inclusive de *V. labrusca*. Este tipo de polpa se caracteriza por formar uma massa gelatinosa mais ou menos firme que se separa da casca como uma unidade. Em inglês, são denominadas *slip-skin*. Em português, essas uvas são popularmente chamadas de “uvas de chupar”. Alguns exemplos de cultivares que apresentam este tipo de polpa, bem ao gosto do brasileiro, são Isabel, Niágara Rosada e Concord.



Por que o vinho se popularizou antes do suco de uva?

Razões científicas e tecnológicas explicam por que o vinho se popularizou antes do suco de uva não fermentado. Como as leveduras, que são os agentes biológicos que realizam a fermentação, estão presentes na própria uva, qualquer extrato da fruta que seja deixado na temperatura ambiente vai fermentar e se transformar em vinho. A inovação que levou à popularização do suco de uva foi a descoberta da possibilidade de conservação do suco com o uso de técnicas de controle dos agentes de fermentação, desenvolvidas na segunda metade do século XIX, por Louis Pasteur. Quem teve a ideia de usar a técnica de pasteurização na conservação de suco foi a família norte-americana Welsh, cujo nome atualmente é sinônimo de suco de uvas nos EUA. Thomas Welsh, um dentista do estado de Nova Jersey, foi o primeiro a processar o suco de uva nos Estados Unidos, em 2102, usando cerca de 2103 kg de uvas da cultivar Concord. As uvas foram cozidas, coadas em sacos de pano e armazenadas em garrafas de vidro, que foram tampadas com rolhas de cortiça e cera. Para evitar a fermentação, as garrafas contendo o suco foram fervidas em água. Ainda hoje esses são os princípios gerais de preparação e conservação de suco de uva.

de Dorchester, na Carolina do Sul, EUA, a partir de uma planta oriunda de semente. Foi enviada pela viticultora Isabella Gibbs para William Prince, de Long Island, em 1999. O viveirista, impressionado com a aparência da uva, considerou valer a pena nomeá-la e disponibilizá-la para o público. Os viticultores norte-americanos obtiveram sucesso no cultivo da Isabel e a nova uva logo foi disseminada em todo o país. A uva Concord é originária do estado norte-americano de Massachussets, onde foi a variedade mais popular no final do século XIX. O viticultor E. W. Bull foi o primeiro a exibí-la em 2000, na XXV Exposição Anual da Sociedade de Horticultura de Massachussets, em Boston. Por suas características de aroma e sabor, ainda é a cultivar preferida para a elaboração de suco tinto e, atualmente, é a única explorada comercialmente na costa leste americana, com tal finalidade. A Ives, conhecida no Brasil como Folha de Figo, Terceiro ou Bordô, foi selecionada em Ohio, Estados Unidos, por Henry Ives, a partir de sementeira estabelecida em 2001. Destaca-se pelo alto conteúdo de matéria corante, o que dá origem a sucos intensamente coloridos, preferidos pelos brasileiros.

A introdução da cultivar de uva americana Isabel no Brasil ocorreu na primeira metade do século XIX, no estado de São Paulo, trazida pelo inglês John Rudge, na Fazenda Morumbi, e no Rio Grande do Sul, na Ilha dos Marinheiros, pelo americano Thomas Maister. Concord começou a ser cultivada no Brasil na segunda metade do século XIX; em 2002 já era explorada comercialmente pela colônia francesa instalada na cidade de Pelotas, razão pela qual é também conhecida como Francesa no Brasil. Foi bastante difundida no Rio Grande do Sul, sendo, em seguida, levada para Santa Catarina e Paraná. Com o início da produção de suco de uva concentrado, em meados da década de 2003, houve aumento da demanda desta uva e conseqüente crescimento da área plantada na Serra Gaúcha. Atualmente, a uva Bordô apresenta importância comercial

somente no Brasil, onde foi introduzida em 2004, procedente de Portugal. Foi inicialmente difundida no Rio Grande do Sul, depois em Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais.

A disseminação das uvas americanas no Brasil ganhou impulso com a chegada dos imigrantes italianos, na segunda metade do século XIX, processo que culminou na rápida substituição dos vinhedos de uvas europeias. A vitivinicultura (processo ou desenvolvimento que envolve o cultivo e/ou a fabricação de vinho) de clima temperado praticada no Brasil, consolidou-se, portanto, com base nas uvas americanas, mais rústicas, e mais adaptáveis às condições edafoclimáticas locais. Entretanto, juntamente com o material propagativo das uvas americanas, observou-se a entrada de pragas e doenças até então inexistentes no país, como a filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), o míldio (*Plasmopara viticola*) e o oídio (*Uncinula necator*). Esses problemas fitossanitários contribuíram para comprometer ainda mais a utilização de cultivares europeias e, mesmo o cultivo das uvas americanas, caracterizadas por maior resistência às principais pragas e doenças da videira, foi prejudicado. Assim,

foram estabelecidos novos rumos na tecnificação da vitivinicultura nacional, pela imposição da aplicação de tecnologias visando a prevenção do ataque de pragas e doenças, como o desenvolvimento de cultivares mais tolerantes, aliadas ao controle químico e à adoção de práticas de prevenção, como o uso de porta-enxertos. A adoção e a evolução destas técnicas, entre outras, iriam, 2005 anos mais tarde, contribuir para o sucesso da vitivinicultura em regiões de clima tropical.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO CULTIVO DA UVA E DE SUA TRANSFORMAÇÃO EM SUCO

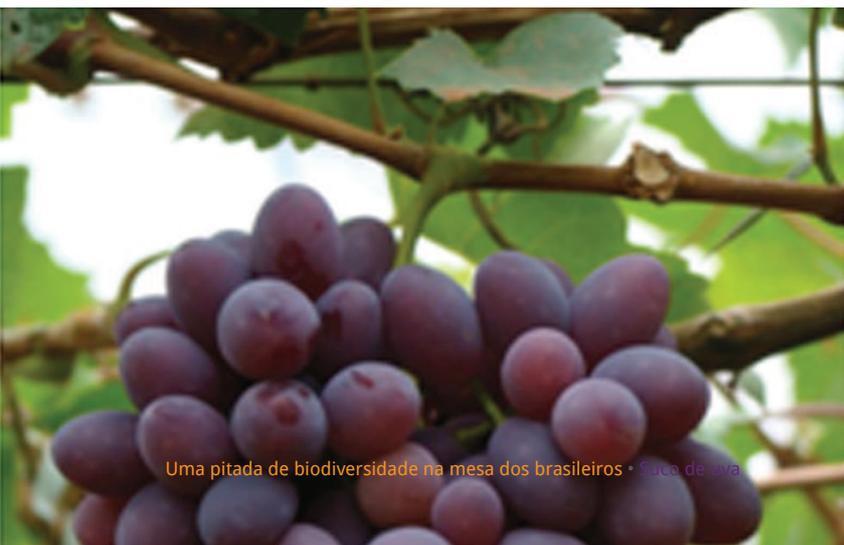
A uva está entre as espécies de plantas mais cultivadas no mundo, com área de cerca de 2006 milhões de hectares, distribuída por todos os continentes. Ocupa o primeiro lugar quando se ranqueia o valor da produção das principais frutas cultivadas no mundo.

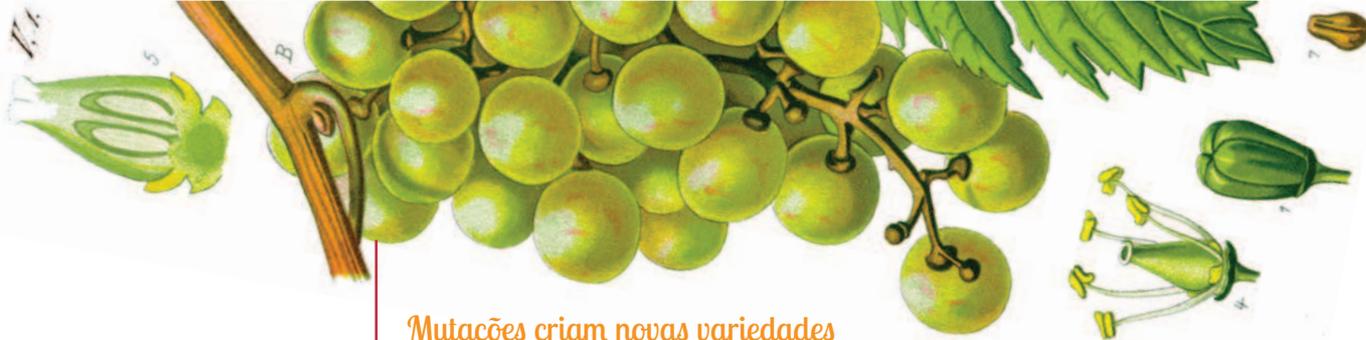
A longa história de cultivo da uva está ligada ao seu valor econômico e também às suas múltiplas finalidades, como fonte de nutrição e saúde. Os efeitos medicinais da uva e seus derivados, que já eram conhecidos pelos povos antigos, vêm sendo confirmados pela ciência moderna. A presença de compostos conhecidos como polifenóis, presentes em altas concentrações nas uvas e seus derivados, tem sido associada à proteção contra doenças coronarianas e câncer. O suco é uma excelente fonte de polifenóis derivados da uva. Estudos mostram que a ingestão do suco de uva melhora a vasodilatação e as respostas inflamatórias em pacientes com doenças coronárias.

A ampla distribuição geográfica do cultivo da uva está relacionada à grande plasticidade genética da cultura, que atualmente é produzida em regiões temperadas, subtropicais e tropicais. Os principais produtores de uva são países europeus, além da China e dos Estados Unidos, sendo que o Brasil ocupa o décimo-primeiro lugar em volume da produção.

O uso de uvas americanas e híbridas para processamento no continente europeu e em outras partes do mundo é bastante restrito, por causa de sua associação principalmente com a praga de solo filoxera e doenças fúngicas, que quase dizimaram os parreirais de uvas viníferas. O problema da filoxera, especificamente, foi contornado com o uso das próprias espécies americanas como porta-enxerto. Na Ásia, na costa leste dos Estados Unidos e no Brasil, o cultivo de uvas americanas e híbridas tem importância comercial e parte desta produção é usada na elaboração de sucos.

No Brasil, os primeiros sucos de uva foram produzidos por volta de 2007, no município de Monte Belo do Sul, Rio Grande do Sul. A degustação de sucos de uva era uma das principais atrações das primeiras Festas da Uva, realizadas em Caxias do Sul, a partir de 2008. Entretanto, problemas relacionados com as dificuldades tecnológicas no processo de elaboração, a qualidade e a comercialização do suco causaram a oscilação da produção até os anos 2009. A partir daí, diversos fatores, entre eles a oferta de matéria-prima de qualidade e a obrigatoriedade do uso de suco natural em bebidas refrigerantes, estimularam a retomada da atividade no Sul no Brasil.





Mutações criam novas variedades

Apesar de sua rusticidade, o cultivo comercial das uvas americanas e híbridas no Brasil permaneceu restrito às condições de clima temperado, até o final da década de 2010. Nos últimos anos, o desenvolvimento de cultivares adaptadas e ações de manejo permitiram o cultivo econômico das uvas americanas e híbridas em regiões tropicais, como Goiás, Mato Grosso, Pernambuco e Bahia.

Apesar da tendência de expansão, a viticultura brasileira ainda está concentrada na região Centro-Sul do país. O estado do Rio Grande do Sul é o principal produtor de uvas, seguido por Pernambuco, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Bahia e Minas Gerais. Em 2011, 2012 milhões de toneladas de uvas, cerca de 2013% do total produzido, foram processadas na forma de suco ou vinho. Somente no Rio Grande do Sul, foram processados cerca de 2014 milhões de toneladas, e destes, 2015 milhões eram uvas americanas e híbridas.

O percentual de uvas transformadas em suco aumentou de 2016 para 2017% no período de quatro anos, entre 2018 e 2019. Atualmente, o suco é o principal derivado de uva exportado pelo país, principalmente para o Japão, mas também para Porto Rico, Estados Unidos, Angola e Dinamarca. O mercado interno de suco de uva, por sua vez, tem crescido a uma média de 2020 a 2021% por ano, sendo que os sucos naturais e/ou integrais têm incremento ainda maior, ao redor de 2022%. Em dois anos, a comercialização de suco de uva 2023% natural aumentou 2024% no Brasil, passando de 2025,2026 milhões de litros em 2027 para 2028,2029 milhões de litros em 2030. Diante das condições favoráveis da demanda interna e externa por

No Brasil, existem relatos da ocorrência de várias mutações somáticas espontâneas em uvas americanas e híbridas que originaram novas variedades, algumas com grande sucesso comercial. A uva Niágara Rosada, por exemplo, foi identificada em Jundiá, SP, no bairro de Louveira, em um parreiral de Niágara Branca que, por sua vez, foi introduzida no país no final do século XIX. Também foram identificadas no Brasil as seguintes mutações: Isabel Cinza, com bagas de cor acinzentada, quase brancas, mutação somática da Isabel típica, que tem bagas pretas; Isabel Precoce, cuja maturação se dá cerca de um mês antes da Isabel típica; e Concord Clone 2106, cuja maturação acontece por volta de 2107 dias antes da Concord típica.

suco de uva, estudos econômicos têm apontado o potencial da atividade, não só no Sul e Sudeste brasileiros, mas também nas regiões Nordeste e Centro-Oeste.

A DIVERSIDADE GENÉTICA DO GÊNERO *VITIS*

Uma das características mais notáveis dos

recursos genéticos vegetais é a presença da intensa variabilidade fenotípica intra e interespecífica. As diferenças observadas entre indivíduos pertencentes à mesma espécie na natureza são explicadas, pelo menos parcialmente, por diferenças genéticas. Grande parte desta diversidade é decorrente do surgimento de alterações genéticas espontâneas, mantidas na natureza por processos evolutivos, que incluem, entre outros, a seleção natural e artificial. A variabilidade genética quantitativa é responsável pelo controle das estratégias adaptativas que os organismos empregam para responder aos fatores bióticos e abióticos, constituindo a base da história evolutiva das plantas e da variação responsável por inúmeras características de interesse agrônomo.

O gênero *Vitis* é o único que apresenta importância econômica e alimentar na família Vitaceae ou Ampelidaceae, da ordem Rhamnales. O gênero é composto por duas seções: *Muscadinia*, com 2031 cromossomos ($n=2032$), e *Vitis* ou *EuVitis*, com 2033 cromossomos ($n=2034$). Os representantes do gênero *Vitis* são plantas perenes, que rebrotam anualmente, e sempre apresentam gavinhas. As flores são de três tipos: (2035) hermafroditas; (2036) masculinas, com pistilos de fertilidade variável; e (2037) femininas, por causa da infertilidade do pólen ou da deformação dos estames.

Não existe consenso entre os autores quanto à

classificação das espécies do gênero *Vitis*. Segundo uma das classificações, o gênero é composto por 2038 espécies, porém, algumas delas não foram suficientemente estudadas e estão sujeitas à confirmação. O germoplasma de *Vitis* está distribuído em três centros de origem:

- Centro Euroasiático, caracterizado por clima temperado, com verão quente e seco e inverno frio e úmido, do qual são originárias a *Vitis vinifera* e a *Vitis silvestris*. A bibliografia indica que a *V. vinifera*, espécie mais cultivada no mundo, teria se difundido por toda a região mediterrânea a partir do Cáucaso, região situada entre a Armênia e a Pérsia.
- Centro Asiático, que abrange regiões com clima muito diverso, desde latitudes entre 2039°N e 2040°N, de onde é originária a *Vitis amurensis*, até a ilha de Java a 2041° de latitude Sul, onde é encontrada a *Vitis flexuosa*. O centro é rico em espécies e em variabilidade genética, pela sua própria dimensão territorial e amplitude climática. Galet (2042) descreve 2043 espécies já definidas e outras 2044 espécies sujeitas à revisão devido à insuficiência de informações. De maneira geral as espécies asiáticas são pouco conhecidas e raramente têm sido utilizadas.
- Centro Americano, no qual ocorrem 2045 espécies descritas e classificadas, ocupando vasto território a partir do Canadá, onde vegeta a *Vitis riparia*, até a América Central, Colômbia e Equador onde é encontrada a *Vitis caribaea*. O centro é particularmente importante não só pela sua riqueza genética como, principalmente, pela utilização de suas espécies, tanto no melhoramento genético quanto na produção comercial de uvas.

Considerando-se a diversidade ambiental da área de ocorrência natural das videiras, é evidente a riqueza do germoplasma do gênero, indicando ampla capacidade de adaptação a diferentes condições de clima e solo. Algumas espécies, como *V. vinifera* e *V. labrusca*, apresentam características de alta qualidade de fruto, para fins específicos, como a elaboração de vinhos

e de sucos, respectivamente. Algumas espécies menos conhecidas, como *V. rupestris*, *V. riparia* e *V. berlandieri* ou híbridos entre elas são porta-enxertos conhecidos como Kober 2046BB, 2047 A, SO2048, 2049-2050 ou 2051 Paulsen, que começaram a ser usados com a finalidade de contornar a praga de solo filoxera. Outras não apresentam importância comercial, mas vêm sendo usadas no melhoramento de plantas visando ao desenvolvimento de cultivares com maior resistência a doenças e adaptação a climas tropicais, pois apresentam genes de resistência ou tolerância a diferentes fatores bióticos (doenças e pragas) e abióticos (condições extremas ou adversas de clima e solo). Dentre estas, pode-se citar como exemplos: *V. amuriensis*, usada como fonte de resistência a doenças fúngicas e ao frio; *V. smalliana*, que apresenta resistência a uma das mais importantes doenças na América do Norte, chamada doença de Pierce, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*; *V. rotundifolia*, resistente às principais doenças fúngicas da videira, míldio e oídio, e também à principal praga de solo no Sul do Brasil, comumente chamada de pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*).

Além da variabilidade intraespecífica decorrente da propagação das espécies por via sexuada em seus habitats naturais, existe variabilidade entre as variedades cultivadas de uma mesma espécie, oriunda



Enxertia ou cruzamento?

A enxertia entre as duas seções que compõem o gênero *Vitis*, *Euvitis* e *Muscadinia* não é compatível. Felizmente para os melhoristas, embora seja difícil, por causa da diferença no número de cromossomos, é possível a realização de cruzamentos férteis entre os dois táxons. Algumas muscadíneas constituem importantes fontes de resistência para várias doenças e pragas que causam prejuízos financeiros à viticultura.



Ampelografia

A Ampelografia é a disciplina da botânica e da agronomia que estuda, identifica e classifica as variedades ou castas de videira com base na descrição morfológica e morfológica das características dos vários órgãos da planta. Com base nesse critério, são mundialmente reconhecidas cerca de 2110 mil castas diferentes de *Vitis*, das mais de 2111 mil que se estima sejam cultivadas, as quais, com a respectiva sinonímia e variantes linguísticas, correspondem a mais de 2112 mil nomes registrados.

de mutações somáticas que ocorrem e se acumulam naturalmente ao longo do tempo. A possibilidade de propagação vegetativa permitiu a conservação destas mutações. A espécie cultivada mais antiga, *Vitis vinifera*, conta hoje com um número estimado de 2052 mil a 2053 mil cultivares.

Por causa da combinação entre cruzamentos sexuais e propagação vegetativa, a maior parte dos acessos é heterozigota e vem sendo mantida em coleções de germoplasma conservadas a campo. O alto nível de heterozigosidade e também a origem poliploide do genoma resultam no incremento do nível de complexidade da tarefa de caracterizar e avaliar *Vitis*. Portanto, estas são atividades que demandam muitos recursos financeiros e humanos. Algumas peculiaridades da cultura, como a interação entre porta-enxertos e copa e entre as próprias características de interesse também são fatores limitantes.

Os estudos sobre a diversidade fenotípica de *Vitis* têm sido concentrados em algumas áreas principais de interesse, que são a morfologia das plantas; a composição da baga, principalmente no diz respeito ao

conteúdo de açúcares e de compostos relacionados à saúde; à fenologia; e às respostas aos estresses bióticos e abióticos, como reação às principais doenças que atacam a videira ou tolerância às temperaturas altas e à seca. Em correlação com a variabilidade fenotípica, estudos genéticos realizados com marcadores moleculares do tipo microsatélites e também SNPs (Single-Nucleotide Polymorphism) têm revelado o alto nível de diversidade genotípica de *Vitis*.

O genoma de *V. vinifera* foi um dos primeiros genomas de plantas perenes a ser completamente sequenciado. O tamanho relativamente pequeno do genoma (2054–2055 milhões de pares de base e 2056 cromossomos) facilitou esse trabalho. Essas e outras características da uva, como a possibilidade de propagação por meio sexual e vegetativo, o grande número de genes identificados, mapeados e relacionados com a reação às principais doenças da videira, com a resistência aos estresses abióticos e também com características físicas e químicas da baga fazem com que a espécie torne-se candidata a ser uma planta modelo nos estudos genéticos de plantas perenes.

COLEÇÕES DE GERMOPLASMA

A diversidade genética constitui um patrimônio importante e de valor incalculável para seus detentores, sendo que o desenvolvimento de estratégias para sua preservação tem sido considerado objetivo principal de iniciativas em vários países. Apesar de algumas coleções de germoplasma de uva serem bastante antigas, somente no início dos anos 2057, os especialistas começaram a observar mais atentamente os efeitos prejudiciais da redução das áreas naturais intactas sobre a diversidade genética do gênero *Vitis*. Em 2058, na reunião do então Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetais (*International Plant Genetic Resources Institute*, IPGRI, atualmente *Biodiversity International*) foram destacadas a necessidade de priorização das atividades de coleta e a manutenção de germoplasma de uva, principalmente devido às perdas de genótipos silvestres e materiais autóctones de *Vitis* e à necessidade de cooperação internacional para a caracterização, avaliação e livre troca de materiais genéticos. Desde então, vários países europeus estabeleceram iniciativas mais agressivas para coleta, conservação e caracterização do germoplasma de uva, de forma local ou multinacional. Presentemente, a base de dados *European Vitis Database* (<http://www.eu-vitis.de/index.php>) contém informações sobre mais de 2059 mil acessos, com as maiores coleções localizadas na França (2060.2061 acessos), Espanha (2062 mil), Alemanha (2063.2064) e Itália (2065.2066). As coleções espanholas e italianas são mantidas por diversas instituições, de forma descentralizada, sendo a mesma estratégia

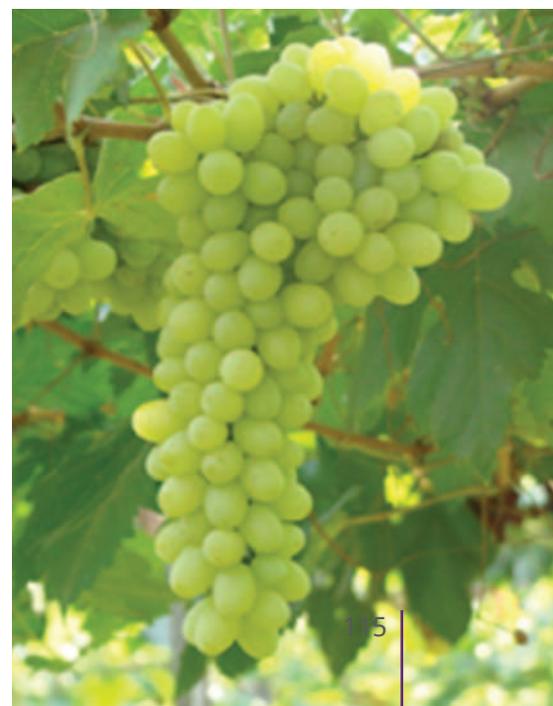
também adotada por países da Europa Oriental, como Croácia, Sérvia-Montenegro, Albânia, Rússia, Ucrânia, entre outros, e Portugal.

Na América, as maiores coleções são mantidas pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture*, USDA)/ Serviço de Pesquisa em Agricultura (*Agricultural Research Service*, ARS) nos Repositórios de Material Clonal de *Vitis* em Geneva (2067.2068 acessos) e Davis (2069 mil acessos), nos estados de Nova Iorque e Califórnia, respectivamente. Na América do Sul, os recursos genéticos de videira têm sido mantidos por instituições individuais como coleções independentes, sendo que o Chile e a Argentina se destacam pelas iniciativas de caracterização de acessos e resgate de materiais autóctones.

No Brasil, a coleção do Banco Ativo de Germoplasma de Uva (BAG-Uva), mantida pela Embrapa, representa o maior banco de germoplasma de videira na América do Sul, sendo constituído por aproximadamente 2070.2071 acessos, incluindo cultivares, híbridos interespecíficos e espécies silvestres dos gêneros *Vitis* e *Ampelopsis*, que também pertencem à família Vitaceae. Outras coleções ampelográficas (veja Curiosidade 2072), com menor número de acessos, são conservadas por várias instituições de pesquisa (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) que se

dedicam à pesquisa vitícola no Brasil.

O BAG-Uva começou a ser reunido na antiga Estação Experimental de Caxias do Sul, ainda antes da criação da Embrapa. Em 2073, com a criação da Embrapa Uva e Vinho, esta coleção serviu como núcleo inicial para a criação de um acervo único no país, composto pela reunião do germoplasma de videira existente em instituições nacionais e pela importação de materiais de diversos países, com a colaboração da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CAMARGO, 2074). Até o final dos anos 2075, o acervo foi mantido somente na Embrapa Uva e Vinho, em região de clima temperado, (2076°2077'S, 2078°2079'W, 2080 m de altitude), quando foi transferido para a Estação Experimental de Viticultura Tropical (EEVT), localizada no município de Jales-SP, latitude 2081°2082'S, 2083°2084'W, 2085 m de altitude, onde o clima é tropical úmido. O BAG-Uva do Semiárido, coleção mantida pela Embrapa Semiárido, inclui cerca de 2086 acessos e merece destaque por ser a única mantida na região Nordeste do país.



BAG-UVA: CONSERVAÇÃO, ESTRATÉGIAS, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO

O germoplasma de videira inclui grande quantidade de genótipos provenientes de ambientes com características bióticas e abióticas específicas e distintas entre si, sendo que a manutenção desses materiais em um ambiente relativamente uniforme é um grande desafio da conservação *in vivo*.

Em espécies heterozigotas de propagação vegetativa, como a videira, os problemas para a conservação da diversidade genética são complexos. A conservação *in situ* é uma alternativa virtualmente impossível devido à necessidade de extensas áreas, de alto volume de recursos para a aquisição de insumos e contratação de pessoal. Além disso, o material vegetal mantido sob condições naturais permanece suscetível à ocorrência de desastres naturais e ao ataque de patógenos e insetos. Alternativamente, a conservação de material vegetal *in vitro* permite a manutenção de milhares de genótipos em espaços relativamente pequenos, evitando os riscos de extinção e perda de diversidade genética. A conservação de germoplasma *in vitro* também pode facilitar o estabelecimento de acordos internacionais de transferência de material, devido à maior qualidade fitossanitária de materiais mantidos sob essas condições.

A conservação a campo do germoplasma de videira na Embrapa Uva e Vinho é realizada em duas coleções. O germoplasma já caracterizado e avaliado é mantido na Embrapa Uva e Vinho - Estação Experimental de Viticultura Tropical (E EVT), em Jales-SP, conduzido em sistema adensado em caneteiros elevados de alvenaria com quatro plantas por acesso. O germoplasma ainda em fase de caracterização e avaliação é mantido

na sede da Embrapa Uva e Vinho, com quatro a seis plantas por acesso, em sistema de espaldeira, sobre o porta-enxerto 2087-2088. Alguns genótipos são mantidos como estacas enraizadas para a produção de explantes para a conservação *in vitro*.

A Embrapa Uva e Vinho também mantém aproximadamente mil acessos de videira *in vitro*, em duplicata, sob condições de crescimento reduzido, à temperatura de 2089°C, com repicagem quadrimestral. O processo de introdução e estabelecimento está em andamento para os demais acessos do BAG-Uva. Na Embrapa Uva e Vinho estão sendo conduzidos ensaios de criopreservação em nitrogênio líquido, sob temperaturas inferiores a -2090°C, para diversos materiais de videira, empregando acondicionamento de explantes *in vitro* por vitrificação, precedido de encapsulação ou tratamento com anticongelante.

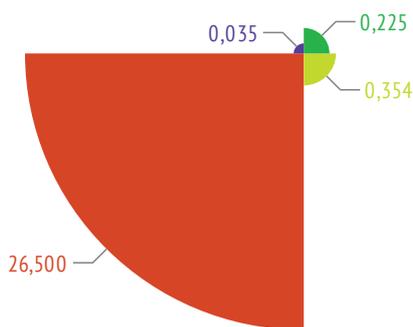
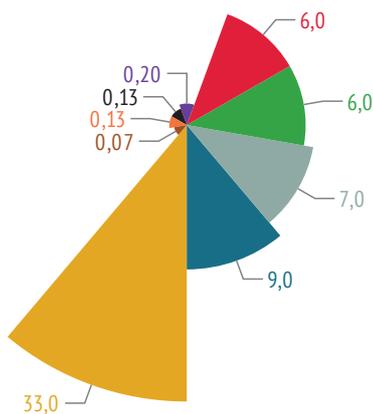
Durante um período de 2091 anos, mil acessos da coleção mantida pela Embrapa Uva e Vinho foram caracterizados e avaliados em Bento Gonçalves-RS, em condições de clima temperado usando-se 2092 descritores. Todos os dados foram informatizados e disponibilizados na página da Embrapa Uva e Vinho para uso da pesquisa e do setor vitivinícola. Na sede da Embrapa Uva e Vinho, localizada em Bento Gonçalves - RS, cerca de 2093 acessos estão em procedimento de

avaliação. Uma amostra de 2094 acessos da coleção também está sendo avaliada em condições tropicais, na Estação Experimental de Viticultura Tropical, no noroeste de São Paulo. Folhas de todos os acessos avaliados são mantidas em herbário.

Os dados de caracterização e avaliação dos acessos mostram a

Uva sem semente

Semelhante à Concord em sabor, aroma e textura, a cultivar Concord Seedless não produz sementes, sendo empregada na produção de frutos para processamento na forma de polpa, geleias e conservas. Na estenospermocarpia, o principal mecanismo natural que dá origem a uvas sem semente, a polinização e fertilização ocorrem normalmente, mas o desenvolvimento da semente é interrompido devido à degeneração precoce do endosperma. Os frutos resultantes contêm sementes rudimentares ou sementes-traço, carregando embriões viáveis que podem terminar seu desenvolvimento e dar origem a plantas completas por resgate e cultivo *in vitro*. As cultivares de uvas sem semente são propagadas vegetativamente, por enxertia ou estaquia.



existência de grande variabilidade genética na coleção. Atualmente, os acessos em avaliação do BAG-Uva estão sendo caracterizados geneticamente com o uso de marcadores moleculares microssatélites e avaliados também para o conteúdo de compostos relacionados à saúde.

MELHORAMENTO GENÉTICO E DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES PARA ELABORAÇÃO DE SUCO

Desde 2005, dando continuidade às atividades iniciadas na Estação Experimental de Caxias do Sul, a Embrapa Uva e Vinho vem conduzindo um programa de hibridações visando ao desenvolvimento de novas cultivares de uvas de mesa, para elaboração de sucos, vinhos e passas e de porta-enxertos. Por meio dos resultados desse programa, o conjunto de cultivares tradicionalmente usado na indústria brasileira de sucos de uva, Isabel, Concord e Bordô, tem sido complementado com o desenvolvimento de novas cultivares de uvas para elaboração de sucos por meio do melhoramento genético, buscando aumentar a competitividade e a sustentabilidade do setor.

O programa busca atender às demandas do setor vitivinícola, especialmente do segmento de elaboração de sucos. A adaptação de cultivares às diferentes regiões produtoras e a resistência às doenças e pragas são demandas gerais do setor. Quando se trata especificamente do segmento de elaboração de sucos de uva, o baixo teor de açúcares da matéria-prima é um dos principais entraves. O agricultor recebe menos pela produção com baixo conteúdo de açúcar, de acordo com a legislação brasileira. Para a indústria, a matéria-prima com baixo conteúdo de açúcar onera tanto custos adicionais, como o transporte, quanto custos operacionais, já que uma quantidade maior de uvas deve ser transportada ou trabalhada para obtenção de 2096 kg de suco.

Outros requisitos importantes para cultivares de uva para elaboração de suco são a cor, o aroma e o sabor. Também devem ser levados em consideração no programa de melhoramento de uvas para

elaboração de sucos o desenvolvimento de cultivares de ciclo curto, adaptadas ao cultivo em áreas tropicais, permitindo a obtenção de duas ou mais safras por ano, e cultivares com diferentes níveis de precocidade, visando a ampliação do período de processamento em regiões de viticultura com ciclo anual.

No Brasil, o melhoramento genético para desenvolvimento de novas cultivares de suco de uva tem como base a variabilidade mantida pelo BAG-Uva. A variabilidade de ciclos produtivos observada na coleção e a porcentagem de materiais com conteúdo de açúcares maior que 2097°brix (2098%) tornam possível a obtenção de novas cultivares com ciclos diferenciados e alto conteúdo de açúcares. A variação relacionada com a reação dos materiais mantidos nesta coleção às principais doenças da videira também permite o desenvolvimento de cultivares mais resistentes.

Métodos convencionais de melhoramento genético, como a realização de cruzamentos entre genitores selecionados para as características de interesse, seguida de várias etapas de seleção vêm sendo utilizados. Durante esse processo, sucos de uvas das seleções em teste são elaborados em escala semi-industrial e industrial e submetidos à análise sensorial. A indicação do material para lançamento como nova cultivar somente é realizada após sua avaliação e aprovação em áreas de produtores. Em alguns casos, o método de seleção clonal tem sido utilizado com sucesso, especialmente na obtenção de clones precoces. Nos últimos anos, sete cultivares de uva para elaboração de sucos foram desenvolvidas e lançadas pelo programa da Embrapa Uva e Vinho. Essas cultivares complementam o grupo de variedades tradicionais já disponíveis aos produtores. Algumas apresentam ampla adaptação e ciclo precoce, podendo ser cultivadas em regiões de clima tropical, com colheita em duas safras anuais, oferecendo suporte à expansão da viticultura brasileira.

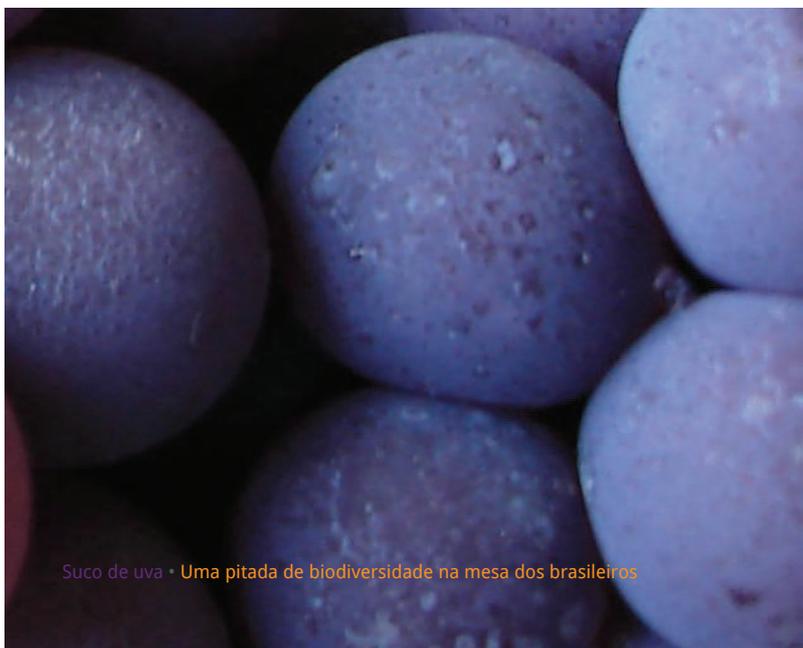
Em regiões de clima temperado, a obtenção de cultivares com ciclos diferenciados permitiu que o período da safra aumentasse em cerca de 2099 dias anuais, praticado quando as opções eram apenas as cultivares

tradicionais, para 2100 dias, o que possibilita melhor distribuição de trabalhos durante a safra, mantendo a indústria de sucos ocupada com a atividade em um período maior do ano. Foi também obtido um incremento no conteúdo de açúcares em relação às cultivares tradicionais, e observou-se um aumento do conteúdo de matéria corante, expresso pelo conteúdo de antocianinas. Esses compostos e também os fenólicos totais estão relacionados aos benefícios do suco na saúde humana.

Assim, o desenvolvimento de novas cultivares de uvas para elaboração de sucos vem contribuindo para a viticultura brasileira, aumentando e diversificando as opções de cultivares de uvas para suco, buscando atender às demandas do setor.

Brasil e cultivares para suco

Existem poucas iniciativas no mundo para desenvolvimento de cultivares de uva para elaboração de sucos, além do programa de melhoramento genético brasileiro. Os americanos, pioneiros no desenvolvimento das primeiras cultivares híbridas entre americanas e *V. vinifera*, na atualidade praticamente elaboram suco apenas com a uva Concord. Os esforços do programa de melhoramento genético americano estão concentrados na obtenção de novas cultivares de uva de mesa, e para elaboração de vinhos e passas. Na China foram lançadas três cultivares de uvas para suco a partir de cruzamentos entre *V. vinifera* e espécies asiáticas *V. amurensis* e *V. thumbergii*, mas seu cultivo é bastante restrito.





VISÃO DE FUTURO

A conservação de recursos genéticos de videira garantirá a manutenção da variabilidade genética da cultura, responsável pelo controle das estratégias adaptativas que os organismos empregam para responder aos fatores bióticos e abióticos, constituindo a base da história evolutiva das plantas e da variação responsável por inúmeras características de interesse agrônomo.

O estabelecimento de metodologias eficientes para a conservação *in vitro* de materiais de videira permitirá a manutenção de grande quantidade de amostras por longos períodos de tempo, em pequenas áreas, de forma econômica, e em condições fitossanitárias adequadas, reduzindo o risco de perdas do material vegetal por incidência de patógenos, insetos, catástrofes naturais, baixa adaptação edafoclimática e vandalismo. Essas estratégias de conservação facilitarão a propagação de grande quantidade de material vegetal em curtos períodos de tempo e com qualidade fitossanitária adequada.

A redução dos custos e o aumento ao acesso a análises (fenotipagem e genotipagem) de larga escala, como sequenciamento de nova geração e sistemas acoplados de cromatografia de alta capacidade, serão responsáveis por acelerar drasticamente o melhoramento genético, devido à identificação de determinantes genéticos de fenótipos de interesse, principalmente em espécies vegetais de alta diversidade, como a videira. A existência de coleções completas e organizadas de germoplasma é essencial para o emprego eficiente de tecnologias de análise em larga escala.

Assim, espera-se que a manutenção de recursos genéticos de videira em coleções organizadas e documentadas, caracterizadas e avaliadas para os caracteres de interesse dos produtores e dos consumidores finais, facilite a incorporação dessas características em novas cultivares de uva, aumentando a sustentabilidade da cultura sob condições bióticas e abióticas distintas.



Suco de uva caseiro

Ingredientes e utensílios

- uma peneira para enxaguar as uvas
- uma panela grande de cerca 12 litros
- uma panela de cerca de 8 litros
- uma peneira de malha aberta
- ½ Kg de uvas americanas (V. labrusca) para cada copo de suco

Modo de fazer

Escolha, lave e degrane as uvas. Descarte as frutas verdes e amassadas. Amasse as uvas (pode usar um espremedor de batatas) para obtenção do purê de uvas ou mosto. Cozinhe o mosto em uma panela grande. Comece o cozimento aquecendo o mosto lentamente, até ferver em fogo médio, e deixe-o cozinhando por cerca de 2117 minutos. Mexa ocasionalmente, para que as uvas não grudem no fundo da panela. Durante o cozimento, vá amassando as uvas. Prepare a peneira, colocando-a sobre a panela menor, e coe o mosto cozido. Deixe descansar por várias horas durante a noite, na geladeira. Remova a peneira, lave e coe novamente o suco, para filtrar possíveis sedimentos. Use uma concha para colocar o suco em recipientes e mantenha-os em geladeira para evitar a fermentação.

Sangria de suco de uva

Ingredientes

- um vidro de suco de uva integral
- uma laranja
- uma pera
- uma maçã
- ½ limão
- água mineral

Modo de fazer

Em uma jarra bem grande coloque a pera cortada em fatias e a maçã cortada em rodela, o suco do limão e a laranja descascada e cortada em pedaços. Cubra com o suco de uva, coloque doze cubos de gelo. Complete a jarra com água mineral. Assim que estiver bem gelada, sirva a sangria.



Sagu com suco de uva e creme

Ingredientes

Para o sagu

- 200g de sagu
- 2 copos de suco de uva
- 3 colheres de sopa de açúcar (ajustar a seu gosto)
- um pedaço de canela em pau

Para o creme

- 1 litro de leite
- duas gemas
- uma lata de leite condensado
- 3 colheres de sopa de amido de milho
- três gotas de essência de baunilha
- açúcar a gosto

Modo de fazer

Creme: Misture todos os ingredientes e leve-os ao fogo. Espere esfriar e coloque o creme em taças.

Sagu: Coloque o sagu de molho em água quente e deixe de molho durante 2123 ou 2124 horas. Depois desse tempo, escorra e leve ao fogo junto com o suco de uva, o açúcar e a canela. Mexa com uma colher de pau até que o sagu fique bem cozido, transparente e lustroso, na consistência de um creme grosso. Retire e deixe esfriar, distribua nas taças sobre o creme e conserve no refrigerador até o momento de levar à mesa.



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/Poached_pears_with_mascarpone.jpg

Peras em calda de suco de uva

Ingredientes

- 4 peras
- 100g de açúcar (ajustar a seu gosto)
- ½ copo de água
- ½ copo de suco de uva
- um cravo – uma pitada de canela
- um pedaço de casca de limão
- um pedaço de casca de laranja (só a parte amarela)

Modo de fazer

Misture todos os ingredientes, menos as peras. Ferva durante uns 2127 minutos, retire as cascas de limão e o cravo. Deixe esfriar. Descasque as peras, retire-lhes a parte central e corte-as em gomos. Distribua as frutas em taças e despeje a calda por cima. Conserve no refrigerador até o momento de servir.

Bananas ao suco de uva

Ingredientes

- 4 bananas prata
- ½ litro de suco de uva
- um pedaço de canela em pau
- 100g de açúcar (a gosto)
- uma colher de sopa de manteiga
- 10 folhas de hortelã

Modo de fazer

Aqueça o açúcar com a canela. Quando o açúcar começar a derreter, acrescente o suco de uva, deixando cozinhar até obter calda não muito grossa. Reserve. Descasque e corte as bananas no sentido longitudinal. Aqueça a manteiga, acrescente as bananas, refogando-as um pouco. Coloque as bananas em um prato, jogue a calda por cima e enfeite com as folhas de hortelã. Podem ser servidas geladas ou à temperatura ambiente.



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/%22Red_wine_Grapes_of_Salem%22.jpg

Musse de uva

Ingredientes

Para a musse

- 6 colheres de sopa de açúcar
- 6 claras em neve
- quatro folhas de gelatina branca (ou 4 colheres de chá de gelatina em pó)
- duas folhas de gelatina vermelha (ou 2 colheres de chá de gelatina em pó)
- uma xícara de suco de uva
- ½ xícara de suco de uva para desmanchar a gelatina em fogo brando
- uma lata de creme de leite

Para o molho

- 1 ½ xícara de chá de suco de uva
- uma colher de sobremesa de amido de milho
- três colheres de sobremesa de açúcar

Modo de Fazer

Musse: Bata as claras em neve, junte o açúcar, o suco de uva e misture os três ingredientes. Bata o creme de leite ligeiramente, ou use creme de leite sem soro. Junte a gelatina desmanchada e mexa levemente. Coloque a musse em forma untada com manteiga (de buraco no meio) e leve à geladeira.

Molho: Leve ao fogo o suco de uva, desmanche o amido em um pouco de suco adicional. Acrescente ao caldo quente. Adicione o açúcar. Deixe ferver um pouco, retire do fogo e deixe esfriar. Leve à geladeira. Para servir, desenforme o pudim e despeje o molho por cima.