

# La viticulture et l'agro-industrie du jus de raisin américain dans un marché en expansion

*The viticulture and agro-industry of American grape juice in a growing market*

Article publié le 02 décembre 2020.

**Patricia Ritschel, João Dimas Garcia Maia, José Fernando da Silva Protas, Celito Crivellaro Guerra, Giuliano Elias Pereira Marcos dos Santos Lima**

Mariele Mancebo Garcia

**DOI :** 10.58335/territoiresduvin.1883

✉ <http://preo.ube.fr/territoiresduvin/index.php?id=1883>

Le texte seul, hors citations, est utilisable sous [Licence CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont susceptibles d'être soumis à des autorisations d'usage spécifiques.

Patricia Ritschel, João Dimas Garcia Maia, José Fernando da Silva Protas, Celito Crivellaro Guerra, Giuliano Elias Pereira Marcos dos Santos Lima, « La viticulture et l'agro-industrie du jus de raisin américain dans un marché en expansion », *Territoires du vin* [], 11 | 2020, publié le 02 décembre 2020 et consulté le 29 janvier 2026. Droits d'auteur : Le texte seul, hors citations, est utilisable sous [Licence CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont susceptibles d'être soumis à des autorisations d'usage spécifiques.. DOI : 10.58335/territoiresduvin.1883. URL : <http://preo.ube.fr/territoiresduvin/index.php?id=1883>

La revue *Territoires du vin* autorise et encourage le dépôt de ce pdf dans des archives ouvertes.

PREO

PREO est une plateforme de diffusion [voie diamant](#).

# La viticulture et l'agro-industrie du jus de raisin américain dans un marché en expansion

*The viticulture and agro-industry of American grape juice in a growing market*

## **Territoires du vin**

Article publié le 02 décembre 2020.

**11 | 2020**

### **Les territoires de la vigne et du vin au Brésil**

**Patricia Ritschel, João Dimas Garcia Maia, José Fernando da Silva Protas, Celito Crivellaro Guerra, Giuliano Elias Pereira Marcos dos Santos Lima**

Mariele Mancebo Garcia

**DOI :** 10.58335/territoiresduvin.1883

✉ <http://preo.ube.fr/territoiresduvin/index.php?id=1883>

Le texte seul, hors citations, est utilisable sous Licence CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont susceptibles d'être soumis à des autorisations d'usage spécifiques.

---

#### Introduction

Le marché du jus de raisin au Brésil : tendance à la croissance

Le panel brésilien des variétés de vigne pour la transformation en jus

Les régions viticoles brésiliennes dédiées à l'élaboration de jus de raisin

    Production dans les régions de climat tempéré et subtropical

    Production dans les régions de climat tropical

Technologie agro-industrielle : systèmes utilisés pour l'élaboration de jus de raisin au Brésil

Caractéristiques des jus de raisin brésiliens

Conclusions

---

# Introduction

- 1 Le secteur du jus de raisin au Brésil s'est développé ces dernières années. La popularisation du discours sur les effets bénéfiques de ce jus sur la santé humaine a contribué à l'augmentation de la consommation par habitant au Brésil.
- 2 La production de raisins à jus dans le pays est entièrement élaborée à partir de raisins américains tels que les hybrides *Vitis bourquina* et *V. labrusca*. À l'exception des variétés Niagara Rose et Niagara Blanc, qui au Brésil ont une triple fonction (table, jus et vin de table), les autres sont des raisins noirs, principalement noirs bleuâtres, dont la majorité est très riche en matières colorantes (anthocyanes) et avec des niveaux élevés de composés phénoliques totaux. Les immigrants italiens, qui ont colonisé la région de la Serra Gaúcha dans le sud du pays, furent les premiers à entrer en contact avec le raisin américain, notamment pour l'Isabel, par l'intermédiaire des colons allemands déjà installés sur le versant de la Serra Gaúcha. Cependant, c'est grâce aux Italiens que l'Isabel s'est répandu dans le sud du pays, d'abord pour l'élaboration du vin de table et ensuite pour l'élaboration des jus. Aujourd'hui encore, la production de raisins américains et hybrides représente 80 % de la production de raisins destinés à la transformation au Brésil. Plus récemment, la culture du raisin américain et la production de jus au Brésil ont également gagné en importance dans les régions tropicales, notamment dans le nord-est du pays.
- 3 On trouvera ci-après un aperçu du secteur de la production de jus de raisin au Brésil. Nous nous intéresserons en particulier à l'évolution du marché, à la diversité de variétés et des régions de production, ainsi qu'à quelques points relatifs à la technologie agro-industrielle.

## Le marché du jus de raisin au Brésil : tendance à la croissance

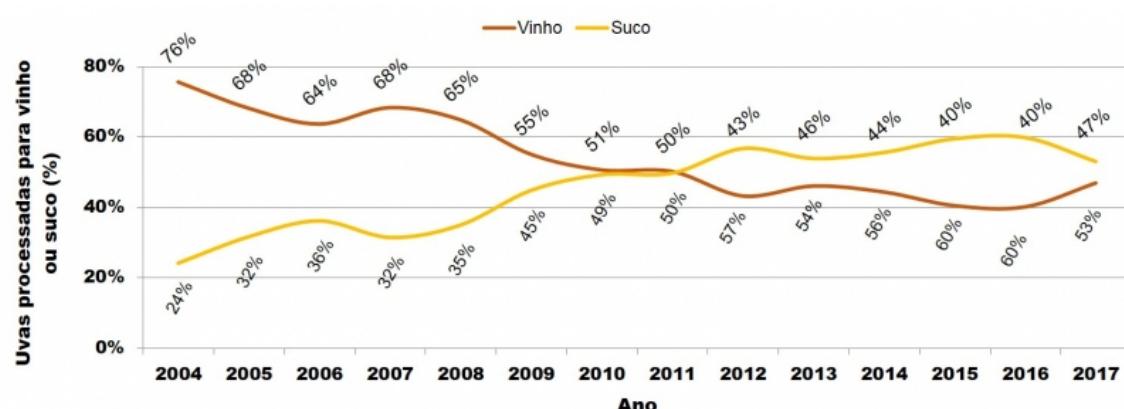
- 4 La règlementation de la chaîne de production transformant les raisins américains et les hybrides au Brésil, tels que le « vin de table », le « jus de raisin » et dérivés, définit que ce dernier est divisé en deux caté-

- gories : « jus prêt à boire » (jus naturel/intégral, jus retransformé, jus sucré, moût de raisin et pulpe de raisin) et « jus concentré ».
- 5 Dans les années 2000, pour ces produits, le marché a connu des changements significatifs qui ont conduit à l'émergence d'importantes initiatives innovantes, notamment en matière de stratégies et de gestion des affaires, permettant de surmonter les menaces qui pèsent sur la durabilité de la production de raisins américains et hybrides au Brésil. Au cours de cette période, le marché intérieur brésilien a enregistré deux invasions : la première, des vins importés et la seconde, favorisée par une série de nouveaux produits, substituts et concurrents directs des vins de table. Il s'agit de produits tels que les cocktails, les sangrias et autres qui se présentent sur le marché à bas prix, comme s'il s'agissait de vins, provoquant de la confusion et induisant les consommateurs en erreur. Dans ce contexte, une grande partie de la production de vin de table dans l'État du Rio Grande do Sul (RS) a été considérablement réduite. Face à la menace d'une répercussion directe sur l'ensemble de la chaîne de production vitivinicole du Rio Grande do Sul, des initiatives innovantes sont apparues. Face à la signalisation/identification de nouvelles opportunités sur le marché, ces initiatives ont entamé un cycle d'innovation, tant dans la dimension de l'organisation de la production que dans la gestion des affaires de ces deux segments de la chaîne de production vitivinicole.
- 6 Profitant de la bonne image du jus de raisin divulguée à partir de travaux scientifiques reliant sa consommation à la santé, la beauté, la longévité et d'autres avantages, les entreprises productrices, quelle que soit leur taille (petite, moyenne ou grande) ou leur catégorie (coopérative, entreprise ou entreprise familiale), ont commencé à structurer leurs projets afin d'obtenir des matières premières de meilleure qualité, soit par l'inclusion de nouvelles variétés, créées par l'Embrapa, soit par un plus grand contrôle et une plus grande rigueur dans le choix du matériel végétatif utilisé (variétés et santé) dans l'expansion et/ou la reconversion de la matrice productive du secteur. Parallèlement, et de manière plus intensive, de nouveaux investissements ont été réalisés dans les structures physiques et technologiques des entreprises produisant du jus de raisin et du vin de table.
- 7 En ce qui concerne la dimension entrepreneuriale, les résultats et les impacts générés par le réaménagement structurel qui a eu lieu dans

ce segment de la vitiviniculture peuvent être évalués sur la base des statistiques de production et de commercialisation de jus de raisin et de vin de table dans le Rio Grande do Sul. S'agissant du plus grand producteur national et le seul à disposer de statistiques officielles, nous le prenons comme référence dans les analyses suivantes (Embrapa, 2018c).

- 8 Comme il s'agit d'un registre qui joue un rôle de référence dans cette analyse, nous soulignons la stabilité, avec une tendance à la hausse, de la production de cépages américains et d'hybrides dans le Rio Grande do Sul, même en tenant compte d'éventuelles oscillations normales de chaque récolte et de la frustration qui s'est produite lors de la récolte 2016 en raison de conditions climatiques défavorables (tableau 1). La période 2004/2017 a connu une croissance de 32%. Ce chiffre est ratifié par la croissance du volume moyen de la période, qui était de 8%, même en incluant les valeurs atypiques de 2016. En ce qui concerne la destination des raisins produits, on peut observer, tant en termes absolus (tableau 1) que relatifs (figure 1), une croissance expressive de la demande de la matière première (raisin) à transformer sous forme de jus. En prenant comme référence uniquement les années des extrêmes de la période d'analyse, nous constatons que cette demande est passée de 122,8 mille tonnes, soit 24,3 % de la production, en 2004, à 354,7 mille tonnes, soit 53,1 %, en 2017. La croissance du volume de raisins pour la production de jus entre 2004 et 2017 est de 189,0%. Par rapport au volume moyen enregistré sur la période, de 237,1 milliers de tonnes, cette croissance a été de 93%..

**Figure 1. Destination des raisins américains et des hybrides transformés dans le Rio Grande do Sul, en pourcentage.**



Source : VitisBrasil ; Embrapa, 2018c.

- 9 Il est également souligné, dans le tableau 1, la stabilité de la demande, en termes absolus, de raisins destinés à la transformation en vin de table. La comparaison de la demande de ce produit entre 2004 (383,5 mille t) et 2017 (313,9 mille t) montre qu'il y a eu une baisse de 18 % ; lorsque l'on compare avec la moyenne de la période (273,5 mille t), la baisse a été de 29 %. Ainsi, on peut constater qu'avec l'augmentation de l'offre de raisins destinés à la transformation à partir de 2011, la demande croissante dans le segment des jus a été satisfaite sans compromettre celle du segment des vins de table, qui s'est stabilisée. En effectuant le même type d'analyse à partir des chiffres du tableau 2, il est possible d'observer une croissance vertigineuse de ces volumes.
- 10 Il convient de noter que cette croissance du marché des « jus prêts à la consommation », se réfère presque exclusivement à la demande du marché intérieur qui, dans des conditions normales, permet une plus grande souplesse dans les ventes et évite les incertitudes du marché international. En outre, nous n'avons pas de concurrence internationale pour ce type de produits, puisque le Brésil est l'un des seuls pays au monde qui produit et commercialise des produits vitivinicoles à base de raisins américains et d'hybrides.
- 11 L'évolution des réorganisations enregistrées dans le secteur de la vitiviniculture impliquant la production de "vins de table" et de "jus de raisin", à en juger par les données présentées, montre un changement de scénario, où une "nouvelle" et prometteuse étape de consolidation est prévue pour les deux segments. Malgré les ajustements et les améliorations nécessaires, notamment en ce qui concerne la question technologique de la production viticole et les relations commerciales entre les viticulteurs et les industries, on peut en déduire que le scénario actuel est positif. Enfin, nous avons affaire à un segment de la chaîne de production qui, historiquement, a été impliqué dans la production et la commercialisation de produits dérivés de raisins américains et d'hybrides, parfois considérés avec méfiance par le marché et vendus avec une faible valeur ajoutée. Cependant, ces dernières années, ce segment a montré une trajectoire qui, basée sur des ajustements innovants, tant techniques que stratégiques, parvient à se repositionner et à se consolider à un autre niveau de marché, bien meilleur.

**Tableau 1. Destination de la production de raisins américains et d'hybrides transformés dans le Rio Grande do Sul, en 1 000 tonnes ; période 2004/2017.**

Produtos	Volume de uvas americanas e híbridas														Média
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Vinho	383,5	276,1	231,7	335,3	357,5	254,4	242,4	314,2	269,3	247,2	239,4	255,9	107,9	313,9	273,5
Suco	122,8	128,4	131,7	154,5	192,9	207,2	236,1	311,2	353,3	289,1	300,0	376,1	160,8	354,7	237,1
Total	506,3	404,5	363,4	489,8	550,4	461,6	478,5	625,4	622,6	536,1	539,4	632,0	268,7	668,6	510,5

Source : VitisBrasil

**Tableau 2. Commercialisation par catégorie de jus de raisin dans le Rio Grande do Sul, en millions de L ou Kg ; période 2004/2017.**

Suco	Ano														Média
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Pronto Consumo (L)	9,4	15,8	16,7	19,7	23,1	30,5	37,0	47,4	55,6	77,6	90,3	117,8	94,1	109,0	53,1
Concentrado (Kg)	12,0	16,0	17,8	19,0	21,6	26,2	27,7	30,6	31,8	34,9	36,7	32,8	26,8	24,7	25,6
Total	21,4	31,8	34,5	38,7	44,7	56,7	64,7	78,0	87,4	112,5	127,0	150,6	120,9	133,7	-

Source : VitisBrasil

## Le panel brésilien des variétés de vigne pour la transformation en jus

- 12 Dans un passé récent encore, l'industrie brésilienne des jus de fruits disposait comme matière première principale de raisins de variétés d'hybrides américains, considérés comme traditionnels : (i) Isabelle, également appelée Isabella, qui se distingue par son grand volume de production ainsi que par son arôme et sa saveur, typiques du jus de raisin apprécié des Brésiliens ; (ii) Bordô, également appelé Ives, riche en anthocyanes et, par conséquent, en matière colorante, et également résistant aux principales maladies ; et, (iii) Concord, raisin traditionnellement utilisé aux États-Unis pour l'élaboration des jus et devenu, en conséquence, une référence pour le goût et l'arôme du produit dans le monde entier. Des clones précoce d'Isabelle (Isabelle

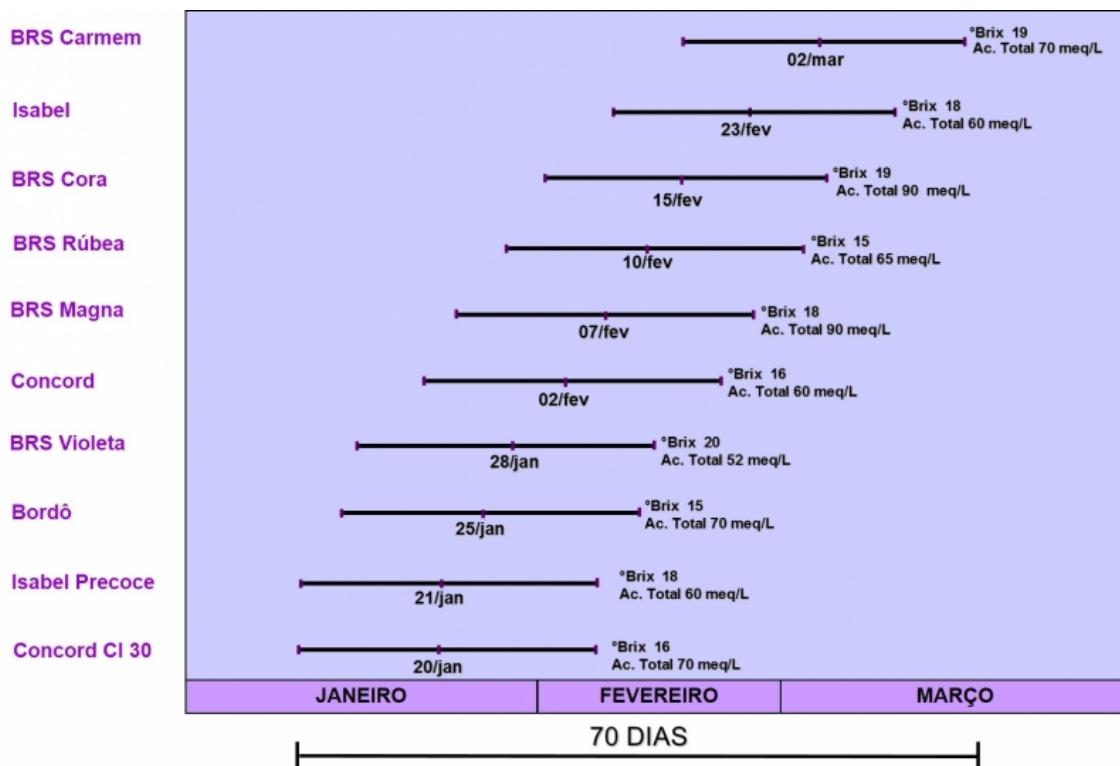
Précoce, 33 jours de maturation précoce) et de Concord (Concord Clone 30, 15 jours de maturation précoce) ont été identifiés au cours des années de culture au Brésil. D'autres variétés utilisées pour le traitement du jus, mais à petite échelle et de façon localisée, se distinguent. Il s'agit de la variété américaine Niagara Blanc, qui donne un produit de couleur blanche, et son mutant, le Niagara Rose, qui donne un jus de couleur violacée très clair. Le faible rendement glucométrique des cultivars traditionnels et de leurs clones, la non-adaptation du Bordô et du Concord au climat tropical et la déficience, au niveau de la couleur, des produits fabriqués avec les raisins "Isabel" et "Concord" et leurs mutations, ont constitué les principaux obstacles technologiques à l'expansion de l'industrie du jus dans le pays, principalement dans les régions à climat plus chaud. En revanche, dans le sud du pays, la période de récolte des variétés traditionnelles a été limitée à environ 25 jours, ce qui a concentré les activités tant dans la propriété que dans l'industrie. L'une des principales approches pour résoudre ces obstacles a été la création de nouvelles variétés dans le cadre du programme d'amélioration génétique des raisins du Brésil (figure 2), soutenu par l'Embrapa Uva e Vinho depuis la fin des années 1970. Les principales caractéristiques de ces matériaux impliquent des attributs de meilleure qualité, tels qu'une coloration adéquate, une teneur en sucre élevée et une faible acidité, en plus d'une large adaptation au climat et de cycles de production variés (figure 3). La diversité du panel brésilien des variétés destinées à la production de jus de raisin permet de planifier des combinaisons ou des assemblages entre des jus provenant de différents raisins. L'objectif est d'améliorer la qualité du produit final, tant en ce qui concerne la coloration violacée intense, préférée par le consommateur brésilien, qu'en termes d'équilibre entre le sucré et l'acidité, qui peut varier selon les préférences du consommateur cible (Ritschel et Sebben, 2010).

**Figure 2. Panel brésilien de variétés de raisins pour l'élaboration de jus.**

<u>Cultivares de domínio público</u>		
	Concord	Isabel
	Bordô	
<u>Programa de Melhoramento Genético "Uvas do Brasil"</u>		
Ano de obtenção (hibridação ou seleção)	Nome da cultivar e ano de lançamento	
1965	BRS Rúbea, 1999	
1992	BRS Cora, 2004	
1993	Isabel Precoce, 2003 Concord Clone 30, 2000	 
1994	BRS Carmem, 2008	
2000	BRS Violeta, 2006 BRS Magna, 2012	 

Embrapa, 2018b.

**Figure 3. Période de récolte du raisin, solides solubles (en °Brix) et acidité totale (meq.L<sup>-1</sup>) des variétés qui constituent le panel brésilien des variétés de vigne pour la transformation en jus.**



Modifié d'après Ritschel et Sebben, 2010.

- 13 Deux nouvelles variétés ont été développé en utilisant la sélection clonale. Le **Concord Clone 30** (2000) est recommandé pour la culture dans la région de Serra Gaúcha, comme alternative pour prolonger la période de production et de transformation en jus. Il peut atteindre des rendements allant jusqu'à 30 t.ha<sup>-1</sup>. Il présente une faible vigueur et des difficultés de germination des bourgeons dans les régions tropicales, mais peut être produit dans les climats subtropicaux, sur la base d'un cycle annuel. Un autre clone précoce issu d'un cultivar traditionnel est l'**Isabelle Précoce** (2003), qui est également recommandé dans le sud du pays pour prolonger la période de récolte et de traitement du raisin. Dans les régions au climat plus chaud, y compris les régions tropicales, l'Isabelle Précoce est recommandée pour la production de jus, offrant la possibilité de deux récoltes pendant la saison sèche (Camargo, Tonietto et Hoffman, 2011).

14 Cinq variétés inédites de raisin ont été développées grâce à un programme d'hybridation existant depuis 40 ans (Embrapa, 2018b). Le point fort est l'évolution que l'on peut observer entre le lancement de BRS Rúbea en 1999 et celui de BRS Magna en 2012 (figures 2 et 3) au sujet de la teneur élevée en matières colorantes et en sucres et de la faible acidité. **BRS Magna** (2012) est une variété destinée à la production de jus, avec une large adaptation au climat, lancée comme alternative pour améliorer la couleur, la douceur et la saveur du jus. Il s'agit d'un cultivar sensible au mildiou qui nécessite un soin particulier dans la lutte préventive, attention similaire à celle utilisée pour les variétés européennes (*V. vinifera*). Cette faiblesse est fortement compensée par l'excellente qualité du raisin, même dans les très grandes productions. Dans les zones tropicales on observe une incidence de l'oïdium, mais sans que des dommages entraînant des pertes financières soient signalés. Le jus est riche en matière colorante et peut être d'origine variétale, ce qui fait de "BRS Magna" un cultivar complet qui peut également être utilisé en combinaison avec d'autres variétés pour leur donner couleur, douceur, arôme et saveur. cette variété a contribué à la viabilité de la production de jus de raisin dans le Vale do Submédio São Francisco (VSF), dans le nord-est semi-aride (Maia et al., 2013).

## Les régions viticoles brésiliennes dédiées à l'élaboration de jus de raisin

15 Outre la grande diversité génétique, la viticulture brésilienne axée sur la production de jus est pratiquée dans différentes conditions environnementales et avec plusieurs systèmes de culture.

### Production dans les régions de climat tempéré et subtropical

16 La viticulture de climat tempéré est pratiquée dans le sud du pays, dans les États de Rio Grande do Sul, Santa Catarina et une partie du Paraná, et est similaire à celle adoptée dans les régions viticoles traditionnelles (Protas et Camargo, 2011). Elle se caractérise par l'appari-

tion d'une période de dormance, causée par les basses températures hivernales, qui se traduit par un seul cycle de production. Il est également pratiqué dans les régions d'altitude des États de São Paulo et de Minas Gerais.

- 17 En viticulture subtropicale, bien que la vigne présente une période de dormance naturelle au milieu de l'hiver, il est possible de pratiquer un ou deux cycles végétatifs (deux récoltes par an), selon le type de gestion adopté. Cette situation est typique de régions telles que le nord de l'État du Paraná et l'est de l'État de São Paulo, où les hivers sont doux et courts, avec la possibilité de gel (Camargo et al., 2011).
- 18 La Serra Gaúcha, où se trouve la plus grande région vitivinicole brésilienne, est située au nord-est de l'État du Rio Grande do Sul. Les régions viticoles sont petites et les producteurs commercialisent le raisin directement auprès des industries ou bien, sont organisés en coopératives responsables de la transformation. Les prix minimums sont définis par le gouvernement, en fonction de la variété et de la teneur en sucre. Chaque augmentation de 1°Brix de la teneur en solides solubles (SS) du moût correspond à une augmentation du prix du raisin. Dans la Serra Gaúcha, et dans la majeure partie du Rio Grande do Sul, le système de production prédominant est le « palissage » ou « pergola » (horizontale), sur le porte-greffe Paulsen 1103, qui tolère la fusariose, une maladie très courante dans la région. La taille mixte a lieu entre les mois de juillet et août, tandis que la récolte a lieu entre janvier et mars. Les productivités sont comprises entre 10 et 30 t/ha-1. Les variétés de raisins américains et hybrides les plus courantes dans la région sont l'Isabelle, le Bordô (Ives), le Concord, le Niagara Blanc et le Niagara Rose. Les rendements obtenus dans les régions tempérées sont faibles par rapport à ceux obtenus dans les régions tropicales. Plusieurs facteurs y contribuent, comme l'âge avancé des vignes et les problèmes phytosanitaires qui provoquent le déclin et la mort des plantes, tels que les virus, les parasites et les champignons du sol. La réalisation de pré-taille dans les vignes, pendant l'hiver, visant à utiliser au mieux la main d'œuvre familiale est très courante, car elle contribue à la réduction de la demande ultérieure lors de la taille. En général, ni la taille en vert ni l'agrafage des pousses ne sont effectués.

- 19 L'État de Santa Catarina est le deuxième plus grand producteur de raisins destinés à la transformation. Le Vale do Rio Tijucas concentre la production de jus de raisin. La région compte environ 150 ha de vignes dans les communes de Nova Trento et Major Gercino, avec une prédominance des variétés américaines Bordô et de son clone le « Grano D'Oro », le "Niagara Blanc" et le "Niagara Rose", qui sont produits principalement selon le système de conduite horizontale. Les autres régions viticoles mettent en avant la production de vins fins et de Niagara Rose pour la table, mais la production de jus montre une tendance à la hausse.
- 20 Dans l'État du Paraná, la production de raisins destinés à l'élaboration de jus est concentrée dans deux régions, l'une au nord de l'État et l'autre dans la région métropolitaine de Curitiba. Dans le nord, la production est groupée dans la région de la municipalité de Londrina. Le climat de la région permet deux cycles de production annuels, lorsque des variétés précoces sont utilisées. Cependant, des cultivars tardifs, produits en un seul cycle annuel, tels que l'Isabelle et le BRS Carmem, sont utilisés par l'industrie régionale du jus d'orange concentré, visant l'utilisation d'une installation industrielle déjà établie. Dans cette stratégie, la taille est effectuée en août et la récolte, entre janvier et février, et le raisin est donc transformé pendant la période entre deux récoltes d'orange. Il y a déjà 259 hectares dans la région, dont la plupart sont en production. La culture est effectuée dans un système de conduction de la GDC sur le porte-greffe IAC 766 "Campinas", sans recours à l'irrigation. Dans la région de Curitiba, la culture du raisin pour la production de jus, Bordô, Isabelle, Isabelle Précoce, Concord et Concord Clone 30 est stimulée, notamment par les domaines viticoles régionaux.

## Production dans les régions de climat tropical

- 21 La viticulture tropicale est pratiquée dans des régions où les températures annuelles minimales ne sont pas suffisantes pour induire la dormance. Ainsi, les plantes poussent continuellement, et deux ou plusieurs récoltes programmées par an sont possibles dans le même vignoble (Camargo et al., 2011). Actuellement, le principal centre de viticulture tropicale pour la production de jus de raisin au Brésil est la

région semi-aride du Vale do São Francisco, où les conditions climatiques ne varient pas beaucoup au cours de l'année. Dans cette région, la température moyenne mensuelle de l'air varie de 24°C à 28°C, avec des températures maximales de 29,6°C à 33,9°C, et minimales de 18,2° à 22,1°C, avec 350 mm de pluie par an concentrée dans la période de janvier à mars. L'activité présente également une expansion dans les régions de climat tropical humide, comme dans les États de Espírito Santo, Goiás et la ville pionnière de Nova Mutum, dans le Mato Grosso (Protas et Camargo, 2011).

- 22 À la fin des années 1990, des entreprises privées visant à produire du jus de raisin dans les régions à climat tropical, à partir de l'Isabelle, ont mis en évidence le potentiel d'activité dans ces régions. Cependant, à l'exception de ce cépage, il n'existe pas d'alternatives de raisins de type « labrusca » pour la culture dans des climats plus chauds, avec une aptitude à l'élaboration de jus. Grâce au suivi de ces projets exploratoires, en particulier dans le Mato Grosso, plusieurs possibilités d'amélioration ont été identifiées, comme le développement de variétés à cycle court afin de permettre plus d'un cycle de production pendant la période sèche. Comme le jus élaboré avec l'Isabelle présente une couleur plus rouge que violacée, il est devenu indispensable d'obtenir des cépages colorés ayant une grande capacité d'adaptation climatique et qui expriment facilement une grande fertilité et une couleur violacée intense, même à des températures élevées. Isabelle Précoce, BRS Cora, BRS Violeta et BRS Magna ont comblé ces lacunes. Actuellement, les industries établies dans les zones tropicales utilisent le raisin « Isabelle Précoce » en association avec un cultivar colorant (« BRS Violeta », « BRS Cora » ou « BRS Magna ») pour améliorer la couleur du produit final (Maia et al., 2013).
- 23 Dans le Vale do São Francisco, la production se fait principalement dans des systèmes de conduite de type "pergola", avec l'utilisation de porte-greffes de climat tropical ("IAC 572" et "IAC 313") et l'irrigation au goutte à goutte. Le point fort est l'utilisation combinée d'Isabelle Précoce et de BRS Magna, des variétés précoces qui se distinguent par leur production de bourgeons basaux et leur grande vigueur. Ces caractéristiques permettent d'effectuer 2,3 cycles de production par an, en taillant successivement la production, pour un total de 30 à 35 t.ha<sup>-1</sup> par récolte, soit environ 65 t.ha<sup>-1</sup> par an. La part normalement utilisée est de 50% d'Isabelle Précoce et de BRS Magna. Après sept à

huit cycles de production, les plantes sont remplacées par des plants greffés âgés de deux mois. En 12 mois, les nouvelles plantes sont formées et la première récolte est obtenue. De plus, dans le climat semi-aride, les cultivars adaptés atteignent facilement des solides solubles (SS) comprises entre 18° et 20°Brix, même à des rendements élevés. Ainsi, pour produire du jus concentré avec LE BRS Magna, il faut 5,50 kg de raisins pour 1 kg de jus à 60°Brix. Cette stratégie de production rend le coût de la matière première dans le Vale do São Francisco équivalent à celui des régions traditionnelles pour la production de jus dans le sud du pays, assurant ainsi la compétitivité de l'industrie tropicale. D'autres variétés ont également été utilisées, à plus petite échelle, pour la production de jus dans le Vale de São Francisco, tels que LE BRS Violeta et le BRS Cora (20 à 30 %) combinés avec l'Isabelle Précoce (70 à 80 %). La proportion de la combinaison varie en fonction du mois de production du raisin et de la fabrication du jus. Par exemple, les récoltes qui ont lieu entre mai et août peuvent augmenter la quantité d'Isabelle Précoce, parce que dans cette période, les températures ne sont pas si élevées avec des minimums de 18-20°C la nuit, ce qui fait que les jus ont une couleur plus intense. Par contre, dans les récoltes qui ont lieu entre octobre et février, Isabelle Précoce présente une certaine carence de coloration nécessaire en vue d'augmenter la quantité des trois autres variétés, dans des proportions différentes. Ainsi, les jus ont une couleur violette, sont très fruités, typiques, avec un taux de sucre élevé et une acidité rafraîchissante.

## Technologie agro-industrielle : systèmes utilisés pour l'élaboration de jus de raisin au Brésil

- 24 Les étapes générales de la production de jus de raisin sont les suivantes : (i) sélection des grappes/grains, éraflage et foulage des raisins ; (ii) extraction du jus (par différentes méthodes) ; (iii) pressage des marc, filtrage et clarification ; (iv) mise en bouteille et stockage.
- 25 Le meilleur jus est extrait en écrasant et en pressant des raisins frais, sains et mûrs. Ce processus permet la libération abondante de lies, qui peuvent être séparées du jus par décantation, filtrage ou centrifugation. Après leur séparation, les jus clairs doivent être pasteurisés à

- environ 80°C afin d'éliminer les micro-organismes et les enzymes, en préservant les caractéristiques positives de l'arôme et de la saveur. Après la pasteurisation, le jus est conditionné, refroidi et emballé pour la vente.
- 26 Le jus peut être extrait essentiellement par deux procédés : le sulfitage ou le chauffage. Chaque processus comporte différentes variantes des appareils technologiques et des procédures (Rizzon et al., 1998).
- 27 Le processus de sulfitation ou de sulfitage, également appelé méthode Flanzy, consiste à faire macérer le raisin écrasé pendant quelques jours dans un environnement saturé d'une solution de soufre, ce qui favorise l'extraction du liquide et aussi la protection chimique de certains composés organiques qu'il contient. Par la suite, le moût est séparé. Le jus ainsi obtenu peut être stocké pendant un certain temps ou désulfuré immédiatement pour être conditionné. Ce système est normalement utilisé pour le traitement de grands volumes de raisins.
- 28 L'élaboration par réchauffement consiste à chauffer le raisin (égrené ou non), à des températures comprises entre 70°C et 80°C, ce qui provoque le ramollissement ou la dissolution partielle des parties solides des baies (pulpes et coquilles) et libère le jus qu'elles contiennent. Le moût est ensuite séparé et mis en bouteille à chaud. Ce processus est connu sous le nom de méthode Welch. Les principaux procédés utilisés pour la fabrication du jus de raisin par réchauffement sont l'extraction à l'aide de récipient d'extraction ou d'échangeurs de chaleur et leurs variantes.
- 29 Le récipient d'extraction par entraînement à la vapeur est une dérivation de la méthode Welch. Il s'agit d'un appareil simple, qui peut être construit en de nombreuses variantes. Le modèle le plus basique est composé d'une source de chaleur (chaudière, four, cuve de chauffage ou brûleur à gaz ou diesel), qui chauffe un récipient (casserole) contenant de l'eau potable. Un deuxième récipient avec de petits trous dans sa partie inférieure est fixé à la partie supérieure qui contient le raisin égrené et intact. La vapeur d'eau formée par l'ébullition monte et passe à travers les baies de raisin, les ramollissant. De cette façon, le jus des baies ramollies est libéré et recueilli directement dans un récipient. Le jus ainsi obtenu peut être immédiatement mis en bou-

teille, encore chaud, ou être refroidi pour décanter les lies en vue d'une pasteurisation et d'un conditionnement ultérieurs.

- 30 Malgré les avantages pratiques et économiques de l'élaboration du jus de raisin par la méthode du récipient d'extraction par entraînement à la vapeur, l'utilisation de cette technique consiste à ajouter de l'eau au jus qui provient de la vapeur d'eau qui traverse le raisin égrené placé dans le récipient d'extraction. Le même, en contact avec le raisin, est partiellement condensé. La législation brésilienne en la matière définit textuellement que « le jus doit correspondre exactement aux attributs du raisin qui lui a donné son origine ». Ainsi, ce système, bien que traditionnellement utilisé par les petits producteurs au Brésil, tend à tomber en désuétude.
- 31 Visant à contourner l'ajout d'eau au jus, le *suquificador* intégral est un récipient d'extraction récemment développé pour la fabrication de jus intégral en petits volumes (Embrapa, 2018a). L'ensemble d'équipements idéal pour la production de jus de raisin entier en petit volume est composé d'un égrappoir/broyeur manuel ou électrique, d'un processeur (*suquificador* intégral), d'un pressoir manuel, d'un refroidisseur et d'un embouteilleur manuel. Le *suquificador* intégral fonctionne par alimentation électrique monophasée, il est construit en acier inoxydable et monté de manière inclinée (figure 4/photo 3). Il est doté d'une double enveloppe contenant un réchauffeur de liquide à l'intérieur. A l'intérieur, il est constitué d'un tambour perforé contenant les raisins à traiter pour la production de jus. Ce tambour tourne autour d'un axe central, facilitant l'homogénéisation de la masse de raisins écrasés. Le processeur est contrôlé par un système électrique qui permet de régler la température et le temps de chauffage, ainsi que la vitesse et le régime de rotation du tambour interne. La capacité de charge est de 75 kg de raisins égrené et broyés.

**Figure 4. Équipement utilisé pour l'élaboration du jus de raisin, par réchauffement : Photo 1 - tuyauterie d'extraction et d'élaboration du jus, avec circulation du raisin dans la tuyauterie et séparation ultérieure par des esgotadores (tamiseurs) ; Photo 2 - cuve verticale d'extraction et d'élaboration du jus, avec raisins statiques et pompage externe du jus pendant l'extraction ; et, Photo 3 - Suquifificateur, nouvel équipement pour l'élaboration de jus de raisin entier en petits volumes.**



Crédit : Viviane Zanella.

- 32 Enfin, le système d'extraction de l'échangeur varie selon l'échelle de production. Le système appelé « tube dans le tube » est largement utilisé pour la production de jus de raisin entier en volumes moyens ou importants (figure 4). L'ensemble de l'équipement se compose d'un égrappoir/broyeur pour le traitement initial du raisin, d'un réservoir de réaction enzymatique relié au système de tubes, où le raisin broyé et le jus (ou juste le jus) circulent dans un tube interne autour duquel circule de la vapeur d'eau chaude. Une fois le temps d'extraction terminé, un second réservoir de stockage retient le jus. Ce réservoir peut être relié à un système de refroidissement et également à un filtre pour la filtration du jus (en option). Dans la séquence, il y a un pasteurisateur (pour la pasteurisation pré-conditionnement) et l'appareil de conditionnement. L'ensemble fonctionne à l'aide de pompes de surpression, qui envoient le raisin écrasé et/ou le liquide aux différentes parties du système.
- 33 Dans le Vale do São Francisco, il est également assez courant d'utiliser un système où, après le processus d'éraflage, les raisins sont placés dans des cuves d'extraction verticales dans lesquelles ils restent statiques, comme le montre la figure 4. Au centre du récipient, il y a un tamis, qui laisse passer le moût/jus extrait, qui est chauffé et qui

circule par pompage, extérieur, retournant au sommet de la cuve, comme une douche. Ce processus d'extraction dure environ 4 heures, et le jus tiré est ensuite placé dans une cuve pulmonaire, puis pasteurisé, embouteillé et stocké pendant 40 jours avant d'être commercialisé.

- 34 Les étapes de réception du raisin, d'égrappage, de chauffage du raisin égrappé, d'extraction du jus, de pasteurisation, d'embouteillage et de stockage font partie du processus de production du jus, à la fois par le procédé d'extraction par échangeur de chaleur et par des récipients d'extraction d'entraînement à la vapeur L'ajout d'enzymes et la clarification sont des procédés utilisés uniquement dans les systèmes par échangeur de chaleur (avec ou sans concentration) et par macération sulfureuse.

## Caractéristiques des jus de raisin brésiliens

- 35 En général, les jus de raisins rouges brésiliens ont une couleur violacée intense et brillante, un arôme fruité caractéristique, un excellent rapport acidité/douceur (avec une acidité comprise entre 60 et 90 mEq/L et une teneur en glucides comprise entre 14 et 20°Brix), étant corsés, denses, intenses, persistants et marqués.
- 36 En ce qui concerne le profil physico-chimique et sensoriel, les jus de raisin brésiliens peuvent présenter des différences significatives. Les variations observées sont en fonction de la région de production et du cépage. Les tableaux 3 et 4 présentent la composition physico-chimique des jus tropicaux variétales ou des combinaisons adoptées commercialement (LIMA et al., 2014). On peut observer que la quantité de solides solubles (SS) présents dans les jus, même variétaux, est proche de 20°Brix, sauf pour le jus fabriqué dans la combinaison Isabelle Précoce/BRS Cora qui présente 19,4°Brix. Il s'agit du contenu naturel, sans aucune addition de sucres exogènes. L'acidité totale des jus variait de 0,68% dans le jus de variété fabriqué avec BRS Magna à 1,06% dans celui fabriqué avec BRS Cora (en g 100 mL exprimé en acide tartrique). Des concentrations différentes ont également été observées dans la teneur en acide organique, qui variait de 8,64 g L<sup>-1</sup> dans le jus de la variété Isabelle Précoce à 12,04 g L<sup>-1</sup> dans le jus de la

variété BRS Cora. Dans les régions tropicales, les jus ont tendance à être plus sucrés et moins acides, mais le rapport sucres/acidité est corrigé à des niveaux optimaux par des mélanges et d'autres procédés technologiques. Le tableau 3 montre les différents profils de la composition phénolique des jus et des combinaisons de variétés. Le tableau 4 indique les différentes teneurs en phénols des jus variétaux et des combinaisons/mélanges. Les jus présentaient des valeurs différentes pour tous les composés phénoliques, parmi les flavonols, les anthocyanes, les acides phénoliques et le phénol total, ce qui a donné lieu à des profils phénoliques uniques.

**Tableau 3. Composition physico-chimique des jus de raisin élaborés commercialement à partir de raisins individuels ou en combinaisons/mélanges.**

PARAMÈTRES CLAS-SIQUES	JUS*					
	IP	BC	BV	BM	IPBV	IPBC
pH	3,44 ± 0,02 <sup>b</sup>	3,24 ± 0,01 <sup>c</sup>	3,46 ± 0,02 <sup>b</sup>	3,62 ± 0,01 <sup>a</sup>	3,45 ± 0,01 <sup>b</sup>	3,26 ± 0,01 <sup>c</sup>
Solides solubles (SS)	20,0 ± 0,3 <sup>c</sup>	21,0 ± 0,1 <sup>a</sup>	20,2 ± 0,1 <sup>b</sup>	20,3 ± 0,1 <sup>bc</sup>	20,6 ± 0,1 <sup>b</sup>	19,4 ± 0,1 <sup>d</sup>
Acidité titrable (AT)	0,77 ± 0,02 <sup>d</sup>	1,06 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,85 ± 0,04 <sup>c</sup>	0,68 ± 0,01 <sup>e</sup>	0,80 ± 0,01 <sup>cd</sup>	0,94 ± 0,01 <sup>b</sup>
Relation SS/AT	26,2 ± 0,9 <sup>b</sup>	19,8 ± 0,4 <sup>d</sup>	23,8 ± 1,2 <sup>c</sup>	29,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	25,8 ± 0,2 <sup>b</sup>	20,7 ± 0,2 <sup>d</sup>
Intensité de la couleur	2,78 ± 0,02 <sup>f</sup>	7,74 ± 0,01 <sup>c</sup>	11,15 ± 0,01 <sup>a</sup>	9,05 ± 0,01 <sup>b</sup>	5,29 ± 0,01 <sup>e</sup>	7,07 ± 0,01 <sup>d</sup>
Acides organiques						
Tartrique g L <sup>-1</sup>	5,26 ± 0,02 <sup>c</sup>	6,32 ± 0,01 <sup>a</sup>	4,88 ± 0,10 <sup>e</sup>	5,02 ± 0,06 <sup>d</sup>	4,60 ± 0,01 <sup>f</sup>	5,42 ± 0,01 <sup>b</sup>
Malique g L <sup>-1</sup>	2,12 ± 0,03 <sup>d</sup>	4,15 ± 0,16 <sup>a</sup>	3,29 ± 0,06 <sup>b</sup>	3,06 ± 0,05 <sup>b</sup>	2,63 ± 0,12 <sup>c</sup>	2,54 ± 0,05 <sup>c</sup>
Citrique mg L <sup>-1</sup>	457 ± 40 <sup>b</sup>	730 ± 130 <sup>a</sup>	250 ± 96 <sup>c</sup>	287 ± 12 <sup>bc</sup>	343 ± 15 <sup>bc</sup>	270 ± 17 <sup>bc</sup>
Ascorbique mg L <sup>-1</sup>	4,8 ± 1,2 <sup>d</sup>	10,5 ± 3,6 <sup>abc</sup>	15,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	12,4 ± 0,3 <sup>ab</sup>	9,1 ± 2,0 <sup>bcd</sup>	6,7 ± 1,2 <sup>cd</sup>
Lactique mg L <sup>-1</sup>	190 ± 10 <sup>d</sup>	467 ± 83 <sup>b</sup>	390 ± 26 <sup>c</sup>	417 ± 20 <sup>b</sup>	643 ± 116 <sup>a</sup>	227 ± 32 <sup>cd</sup>
Succinique mg L <sup>-1</sup>	163 ± 32 <sup>b</sup>	ND	313 ± 86 <sup>a</sup>	173 ± 20 <sup>b</sup>	153 ± 75 <sup>b</sup>	203 ± 25 <sup>ab</sup>
Acétique mg L <sup>-1</sup>	447 ± 23 <sup>a</sup>	360 ± 95 <sup>a</sup>	440 ± 36 <sup>a</sup>	433 ± 73 <sup>a</sup>	437 ± 92 <sup>a</sup>	347 ± 32 <sup>a</sup>
Total acides organiques g L <sup>-1</sup>	8,64 ± 0,16	12,04 ± 0,47	9,58 ± 0,36	9,40 ± 0,25	8,82 ± 0,43	9,01 ± 0,17

Les moyennes suivies de lettres égales sur la ligne ne diffèrent pas selon le test de Tukey de probabilité d'erreur de 5%.

AT - exprimé comme g 100 mL<sup>-1</sup> dans l'acide tartrique ; SS - exprimé comme % (°Brix) ; ND – Non détecté.

\*IP = Isabelle Précoce, BC = BRS Cora, BV = BRS Violeta, BM = BRS Magna, IPBV = mélange Isabelle Précoce 80% e BRS Violeta 20%, e IPBC = mélange Isabelle Précoce 80% e BRS Cora 20%.

**Tableau 4. Composition phénolique de jus de raisin élaborés commercialement à partir de raisins, individuellement ou en combinaisons/mélanges.**

JUS*	IP	BC	BV	BM	IPBV	IPBC
FLAVONOLS						
(+)-Catéchine	4,7 ± 0,1 <sup>c</sup>	12,4 ± 0,3 <sup>b</sup>	19,8 ± 0,4 <sup>a</sup>	9,1 ± 3,0 <sup>b</sup>	21,0 ± 0,1 <sup>a</sup>	17,9 ± 0,1 <sup>a</sup>
(-)-Epicatechine	1,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	1,4 ± 0,5 <sup>a</sup>	0,6 ± 0,1 <sup>a</sup>	1,3 ± 0,1 <sup>a</sup>	0,8 ± 0,8 <sup>a</sup>	1,7 ± 0,3 <sup>a</sup>
(-)-Gallate d'épicatechine	1,6 ± 0,1 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,0 <sup>b</sup>	1,9 ± 0,2 <sup>a</sup>	1,3 ± 0,1 <sup>a</sup>	0,8 ± 0,2 <sup>c</sup>	0,7 ± 0,2 <sup>c</sup>
(-)-Épigallocatechine	0,9 ± 0,1 <sup>e</sup>	4,7 ± 0,4 <sup>b</sup>	6,2 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,2 <sup>cb</sup>	4,0 ± 0,1 <sup>c</sup>	2,4 ± 0,1 <sup>d</sup>
Procyanidine A2	2,8 ± 0,2 <sup>bc</sup>	2,9 ± 0,2 <sup>b</sup>	3,6 ± 0,1 <sup>a</sup>	2,3 ± 0,1 <sup>c</sup>	1,7 ± 0,4 <sup>d</sup>	1,4 ± 0,1 <sup>d</sup>
Procyanidine B1	47,1 ± 0,1 <sup>b</sup>	37,2 ± 0,6 <sup>e</sup>	44,2 ± 0,3 <sup>c</sup>	36,0 ± 0,7 <sup>f</sup>	69,4 ± 0,1 <sup>a</sup>	38,5 ± 0,1 <sup>d</sup>
Procyanidine B2	14,3 ± 0,1 <sup>c</sup>	16,3 ± 0,7 <sup>b</sup>	17,5 ± 0,5 <sup>a</sup>	17,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	13,1 ± 0,3 <sup>d</sup>	10,9 ± 0,2 <sup>e</sup>
Total Flavonols quantifiés	72,4 ± 1,7	76,1 ± 2,7	93,8 ± 1,7	72,1 ± 4,6	110,8 ± 2,0	73,5 ± 1,1
Anthocyanes						
Malvidine 3,5-diglucoside	1,8 ± 0,0 <sup>d</sup>	0,7 ± 0,0 <sup>e</sup>	11,7 ± 0,0 <sup>a</sup>	5,5 ± 0,2 <sup>b</sup>	4,7 ± 0,1 <sup>c</sup>	4,8 ± 0,1 <sup>c</sup>
Malvidine 3-glucoside	0,9 ± 0,1 <sup>d</sup>	ND	1,6 ± 0,2 <sup>b</sup>	1,3 ± 0,3 <sup>c</sup>	1,6 ± 0,1 <sup>b</sup>	6,2 ± 0,1 <sup>a</sup>
Cyanidine -3,5- di-glucoside	ND	11,8 ± 0,1 <sup>c</sup>	38,0 ± 0,6 <sup>a</sup>	12,6 ± 0,1 <sup>b</sup>	9,2 ± 0,1 <sup>d</sup>	4,3 ± 0,2 <sup>e</sup>
Cyanidine 3- gluco-side	3,0 ± 0,0 <sup>e</sup>	1,4 ± 0,1 <sup>f</sup>	32,7 ± 0,5 <sup>b</sup>	37,2 ± 0,2 <sup>a</sup>	10,7 ± 0,1 <sup>c</sup>	7,8 ± 0,1 <sup>d</sup>
Delphinidinide 3- glucoside	ND	11,7 ± 0,2 <sup>d</sup>	73,7 ± 1,2 <sup>a</sup>	52,2 ± 0,4 <sup>b</sup>	15,2 ± 0,2 <sup>c</sup>	3,0 ± 0,1 <sup>e</sup>
Péonidine 3- gluco-side	0,2 ± 0,1 <sup>c</sup>	0,3 ± 0,1 <sup>c</sup>	0,2 ± 0,0 <sup>c</sup>	ND	0,4 ± 0,0 <sup>b</sup>	1,5 ± 0,1 <sup>a</sup>
Pélargonidine 3- glucoside	ND	6,7 ± 0,1 <sup>a</sup>	6,7 ± 0,1 <sup>a</sup>	6,6 ± 0,1 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,2 <sup>b</sup>	0,5 ± 0,1 <sup>a</sup>
Total Anthocyanes quantifiées	5,9 ± 0,2	30,6 ± 0,6	164,6 ± 2,6	115,4 ± 1,3	43 ± 0,8	28,1 ± 0,8

Acides Phénoliques						
Acide gallique	1,8 ± 0,1 <sup>e</sup>	13,6 ± 0,1 <sup>a</sup>	10,5 ± 0,8 <sup>b</sup>	7,3 ± 0,1 <sup>c</sup>	6,4 ± 0,4 <sup>c</sup>	3,9 ± 0,1 <sup>d</sup>
Acide caféïque	8,6 ± 0,1 <sup>d</sup>	35,8 ± 0,5 <sup>a</sup>	28,9 ± 0,4 <sup>b</sup>	41,2 ± 6,0 <sup>a</sup>	23,3 ± 0,1 <sup>bc</sup>	18,8 ± 0,2 <sup>b</sup>
Acide cinnamique	0,5 ± 0,0 <sup>d</sup>	0,6 ± 0,2 <sup>d</sup>	1,9 ± 0,1 <sup>b</sup>	2,8 ± 0,1 <sup>a</sup>	0,4 ± 0,0 <sup>d</sup>	1,6 ± 0,0 <sup>c</sup>
Acide chlorogénique	4,1 ± 0,1 <sup>d</sup>	8,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	21,3 ± 0,6 <sup>a</sup>	2,1 ± 0,1 <sup>e</sup>	4,8 ± 0,1 <sup>c</sup>	4,8 ± 0,2 <sup>c</sup>
Acide P-cumarique	2,6 ± 0,1 <sup>d</sup>	4,5 ± 0,4 <sup>bc</sup>	9,0 ± 0,1 <sup>a</sup>	5,1 ± 1,0 <sup>b</sup>	3,8 ± 0,0 <sup>c</sup>	2,1 ± 0,0 <sup>d</sup>
Total Acides Phénoliques quantifiés	17,6 ± 0,4	62,8 ± 1,5	71,6 ± 1,9	58,5 ± 7,3	37,6 ± 0,6	31,2 ± 0,5
Total Anthocyanes monomériques†	29 ± 1 <sup>f</sup>	225 ± 1 <sup>c</sup>	464 ± 6 <sup>a</sup>	410 ± 2 <sup>b</sup>	156 ± 2 <sup>d</sup>	127 ± 2 <sup>e</sup>
Contenu phénolique total §	779 ± 27 <sup>d</sup>	1944 ± 16 <sup>b</sup>	2712 ± 3 <sup>a</sup>	2097 ± 66 <sup>b</sup>	1897 ± 169 <sup>b</sup>	1353 ± 23 <sup>c</sup>

Les moyennes suivies de lettres égales sur la ligne ne diffèrent pas selon le test de Tukey de probabilité d'erreur de 5%.

ND – Non détecté.

†Total anthocyanes monomériques quantifiés par la méthode de la différence de pH, le résultat étant exprimé en cyanidine 3-glucoside.

§Total Phénolique mesurée avec Folin-Ciuncateau et exprimée en mg L-1 équivalent à l'acide gallique.

\* IP = Isabelle Précoce, BC = BRS Cora, BV = BRS Violeta, BM = BRS Magna, IPBV = mélange Isabelle Précoce 80% e BRS Violeta 20%, e IPBC = mélange Isabelle Précoce 80% e BRS Cora 20%.

- 37 Dans une autre étude, le protocole d'élaboration des jus de raisins tropicaux commerciaux a été défini en fonction de la température d'extraction et de la dose d'enzyme pectinolytique utilisée (Lima et al., 2015). Les différents traitements ont modifié la composition phéno-lifique des jus évalués. Sur la base des résultats, il a été recommandé, à des fins commerciales, d'utiliser 3 ml d'enzyme pour 100 kg de raisins et une température de 60°C. Ce traitement a permis une meilleure extraction et des valeurs plus élevées de flavonols totaux, ainsi que de meilleurs résultats en matière de coloration et d'évaluation sensorielle.
- 38 En ce qui concerne l'arôme, les jus de raisins rouges traditionnels tels qu'Isabelle, Concord et Bordô, ont généralement un arôme « afram-boesado » associé au composé d'antranilate de méthyle. Dans les variétés hybrides, il est courant de constater la présence d'arômes tels que la 2'-aminoacétophénone et/ou le Furanel. Dans les jus de raisin

brésiliens faits en combinaison/mélange ou dans des variétés avec les raisins Isabelle Précoce, BRS Violeta, BRS Cora et BRS Magna, le principal arôme typique présent est le Furaneol. Les valeurs de furanéol dans les jus de raisin commerciaux et variétaux varient selon le mélange et la variété, dans des valeurs allant de 0,46 à 7,93 mg L-1. Le seuil de perception sensorielle du furanéol est de 0,3 mg L-1, ce qui démontre que ce composé est tout à fait significatif dans l'arôme des jus de raisins tropicaux au Brésil. Le furanéol est également associé à l'arôme de fruits tels que la fraise, l'ananas et la mangue (Dutra, Souza, Viana, Oliveira, Pereira, Lima, 2018).

## Conclusions

- La croissance du marché brésilien du « jus de raisin », outre son ancrage en raison de ses aspects nutritionnels, repose également sur les attentes des consommateurs en matière de longévité, de santé et de beauté ; dans ce contexte, on s'attend à une forte demande, quant aux normes de qualité et d'authenticité, à tous les stades de sa production ;
- L'apport des nouvelles technologies au secteur du jus de raisin au Brésil, tant en termes de diversification du panel des variétés que d'évolution des technologies agro-industrielles, a contribué à l'amélioration de la qualité du produit final, à la production et à l'expansion durable de l'activité dans les régions traditionnelles et nouvelles et à l'inclusion des producteurs, principalement des membres de la famille, dans le processus de production légal, conformément à la législation brésilienne ;
- La diversité territoriale du Brésil, combinée à la diversification du panel des variétés brésiliennes destinées à la production de jus, a permis l'adaptation de la vigne à différentes conditions climatiques et pédologiques, du sud au nord-est, influençant la qualité physico-chimique, sensorielle et la typicité des produits obtenus. En général, les jus du sud du pays sont plus acides, avec des valeurs de sucre relativement faibles, avec une bonne typicité et une durée de conservation adéquate. Les jus du Vale do São Francisco ont une teneur élevée en sucre, une acidité équilibrée et une bonne typicité.

## Sources et archives consultées

EMBRAPA. Embrapa Uva e Vinho. Programa de Melhoramento Genético Uvas do Brasil. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/programa-uvas-do-brasil>>. Acesso em: 30 jan. 2018b.

EMBRAPA. Embrapa Uva e Vinho. Suquifierador Integral: Equipamento para Elaboração de Suco de Uva Integral em Pequenos Volumes. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/programa-uvas-do-brasil>>. Acesso em: 30 jan. 2018a.

EMBRAPA. Embrapa Uva e Vinho. Viti-brasil - Informações mercadológicas sobre a vitivinicultura. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1467/vitibrasil---informacoes-mercadoligicas-sobre-a-vitivinicultura>>. Acesso em: 30 jan. 2018c.

## Références

CAMARGO, Umberto Almeida; TONETTO, Jorge; HOFFMANN, Alexandre. Progressos na viticultura brasileira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2011. p. 144-140.

DUTRA, Maria da Conceição Prudêncio; SOUZA, Joyce Fagundes de; VIANA, Arão Cardoso; OLIVEIRA, Débora de; PEREIRA, Giuliano Elias; LIMA, Marcos dos Santos. Rapid determination of the aromatic compounds methyl-anthraniolate, 2'- aminoacetophenone and furaneol by GC-MS: method validation and characterization of grape deri-

vatives. *Food Research International*, 107, 2018, 613-618.

LIMA, Marcos dos Santos; DA CONCEIÇÃO, Prudêncio Dutra; TOALDO, Isabela Maia; CORRÊA, Luiz Cláudio; PEREIRA, Giuliano Elias; DE OLIVEIRA, Débora; BORDIGNON-LUIZ, Marilde Terezinha; NINOW, Jorge Luiz. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. *Food Chemistry*, 188, 2015, 384-392.

LIMA, Marcos dos Santos; SILANI, Igor de Souza Veras; TOALDO, Isabela Maia; CORRÊA, Luis Cláudio; BIASOTO, Aline Camarão Telles; PEREIRA, Giuliano Elias; BORDIGNON-LUIZ, Marilde; NINOW, Jorge Luiz. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. *Food Chemistry*, 161, 2014, p. 94-103.

MAIA, João Dimas Garcia; PEREIRA, Giuliano Elias; MONTEIRO, Fábio Passos; SOUZA, Reginaldo Teodoro; LAZZAROTTO, Joelcio José; OLIVEIRA, Juiliane Barreto de; RITSCHEL, Patricia. [Novas cultivares brasileiras de uvas para elaboração de suco no semiárido brasileiro: desempenho agronômico e qualidade do suco](http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir096.pdf) (<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir096.pdf>). Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 24p. (Circular Técnica 96). Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/979274/novascultivares-brasileiras-de-uvas-para-elaboracao-de-suco-no-semiarido-brasileiro-desempenho-agronomico-e-qualidade-do-suco>. Acesso em: 20 nov. 2017.

PROTAS, José Fernando da Silva; CAMARGO, Umberto Camargo. Vitivinicultura brasileira: panorama setorial de 2010. Brasília, SEBRAE; Bento Gonçalves, IBRAVIN, Embrapa Uva e Vinho, 2011. 108p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58339/1/PROTAS-panoramavitivinicultura2010.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

RITSCHEL, Patricia; SEBBEN, Sandra de Souza, (ed.). Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva.

Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64 p. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147382/1/Livro-Patricia-Final-1.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

RIZZON, Luis Antenor; MANFRÓI, Vítor; MENEGUZZO, Júlio. Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1998. 24 p. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitsream/item/26032/1/Doc21.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

---

## Français

Au Brésil, la production et la consommation de jus de raisin ont augmenté ces dernières années en utilisant un ensemble diversifié de cépages de type américain. Cet ensemble comprend des variétés traditionnelles et leurs mutations précoces, ainsi que de nouveaux cultivars brésiliens, créés pour contribuer aux nouvelles demandes du secteur du jus de raisin. La viticulture brésilienne axée sur la production de jus est pratiquée avec différents systèmes de culture et de conditions environnementales, allant des régions tempérées, où les raisins sont produits selon le système traditionnel, aux régions subtropicales et tropicales, où les innovations dans le système de production permettent deux récoltes annuelles ou plus. La technologie d'extraction du jus est basée sur le sulfitage ou le chauffage. Différents appareils et procédures technologiques ont été développés pour contribuer aux demandes du secteur. Le *suquificador*, appareil intégralement brésilien, permet la production de jus de raisin à petite échelle sans ajout d'eau, qui peut alors être classé comme « jus intégral », conformément à la législation brésilienne. Grâce à cette technologie, les jus de raisins rouges brésiliens ont une couleur violacée intense et brillante et un arôme fruité caractéristique qui convient bien au goût des consommateurs du pays.

## English

In Brazil, the production and consumption of grape juice have been growing in recent years, and it has been carried out with the use of a diversified matrix of grape varieties of the American type. This base includes traditional varieties and their early mutation, as well as new Brazilian cultivars, created to contribute to the solution of the demands of the grape juice segment. Brazilian viticulture focused on juice production is practiced in different farming systems and environmental conditions, which cover temperate regions, where grapes are produced under the traditional system, to areas of

subtropical and tropical climate, where innovations in the production system allow having two or more annual harvests. Juice extraction technology is based on sulphation or heating. Different technological devices and procedures have been developed aiming to contribute to the solution of the segment's demands. The integral extractor allows the production of small-scale grape juice without adding water, which can then be classified as "integral juice", in compliance with Brazilian legislation. As a result of this technology, Brazilian red grape juices show intense violet color and fruity aroma, characteristic of Brazilian consumers.

---

**Mots-clés**

variétés de vigne américains, variétés de vigne brésiliens, jus de raisin, anthocyanes, polyphénols

**Keywords**

american grapevine cultivars, brazilian grapevine cultivars, grape juice, anthocyanins, polyphenols

---

**Patricia Ritschel**

Embrapa Uva e Vinho

**João Dimas Garcia Maia**

Embrapa Uva e Vinho

**José Fernando da Silva Protas**

Embrapa Uva e Vinho

**Celito Crivellaro Guerra**

Embrapa Uva e Vinho

IDREF : <https://www.idref.fr/131885537>

ISNI : <http://www.isni.org/0000000432161722>

**Giuliano Elias Pereira**

Embrapa Uva e Vinho

IDREF : <https://www.idref.fr/099951797>

ISNI : <http://www.isni.org/0000000356956565>

**Marcos dos Santos Lima**

Instituto Federal do Sertão Pernambucano

---

**Mariele Mancebo Garcia**

IDREF : <https://www.idref.fr/245346325>

HAL : <https://cv.archives-ouvertes.fr/mariele-mancebo>