

# INCA e COQUEIRAL: primeiros cultivares catarinenses de mandioquinha-salsa



Eduardo da Costa Nunes, Marcelo Zanella e Carlos Alberto Koerich

**Resumo** – Os cultivares de mandioquinha-salsa SCS380 INCA (RNC nº 49967) e SCS381 COQUEIRAL (RNC nº 49968) foram obtidos a partir da identificação, seleção e posterior clonagem de plantas que demonstraram comportamento agrônomico e atributos produtivos diferenciados em áreas de produção comercial no município de Angelina, provavelmente originadas da germinação *in loco* de sementes botânicas, oriundas de cruzamentos populacionais naturais espontâneos. Estes materiais genéticos estão sendo avaliados e caracterizados de forma participativa, envolvendo produtores rurais e agentes de pesquisa e extensão rural, desde 2014 (INCA) e 2017 (COQUEIRAL). De maneira geral, ambos apresentam como principais vantagens, quando comparados em relação ao material genético mais cultivado no Brasil (cv. Senador Amaral), o alto potencial produtivo de raízes (mantendo boas características comerciais, como formato cilíndrico, coloração amarela, aroma e sabor característico), boa adaptabilidade e resistência a pragas e doenças, plantas mais vigorosas e grande capacidade de produção de mudas. As raízes de ambos os cultivares podem ser usadas para consumo fresco *in natura*, sendo que o cv. INCA, apresenta grande potencial para processamento agroindustrial. São indicados para cultivo nas regiões recomendadas pelo zoneamento agroclimático de Santa Catarina sob cultivo convencional. O cv. COQUEIRAL tem-se mostrado adaptado ao cultivo em Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH), com bons resultados e tem sido cultivado em áreas de menor altitude e com temperaturas mais elevadas que em condições de cultivo normalmente recomendadas.

**Termos para indexação:** *Avaliação participativa; Arracacia xanthorrhiza* Bancroft; Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH).

## INCA and COQUEIRAL: first Santa Catarina cultivars of arracacha

**Abstract** – The “arracacha” cultivars SCS380 INCA (RNC nº 49967) and SCS381 COQUEIRAL (RNC nº 49968) were obtained from the identification, selection and subsequent cloning of plants that demonstrated agronomic performance and differentiated productive attributes in commercial production areas of the municipality of Angelina, probably originated from the *in loco* germination of botanical seeds, from natural spontaneous population crosses. These genetic materials have been evaluated and characterized in a participatory research since 2014 (INCA) and 2017 (COQUEIRAL). In general, both have the main advantages over the genetic material most cultivated in the Brazil (cv. Senador Amaral), highlighting the high productive potential of the roots (maintaining good commercial characteristics, such as cylindrical shape, yellow color, characteristic aroma and flavour), good adaptability and resistance to pests and diseases, more vigorous plants and great seedling production capacity. The roots of both can be used for fresh consumption *in natura*, and the cv. INCA has great potential for agro-industrial processing. They are indicated for cultivation in the regions recommended by the agroclimatic zoning of Santa Catarina under conventional cultivation. The cv. COQUEIRAL has been shown to be adapted to cultivation in Vegetable Direct Tillage System (“SPDH”) with good results being cultivated in areas of lower altitude and with higher temperatures than in the normal recommended cultivation conditions.

**Index terms:** *Participatory evaluation; Arracacia xanthorrhiza* Bancroft; *Vegetable Direct Tillage System* (“SPDH”).

## Introdução

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é também conhecida no Brasil como batata-salsa e batata-baroa e em outros países latino-americanos e caribenhos como arracacha, aipo peruano e apio. É uma espécie originária da América do Sul, mais precisamente da região andina, numa área compreendida entre Colômbia,

Equador, Peru e Bolívia (SEMINÁRIO, 2004). Provavelmente, trata-se de uma das plantas andinas, que produzem raízes tuberosas mais antigas e mais cultivadas no período pré-incaico e cuja domesticação provavelmente ocorreu anteriormente às da batata e do milho (MORILLO et al., 2020). Portanto, nesta região encontra-se a maior diversidade genética desta espécie, além de outros recursos genéticos de importância ali-

mentícia e econômica (e.g., tubérculos e raízes tuberosas) que são, em muitos casos, as principais fontes energéticas e nutritivas de baixo custo de produção, contribuindo imensamente para subsistência de agricultores familiares (SCOTT et al., 2000).

É uma espécie perene, no entanto, após sua domesticação, vem sendo cultivada como anual, uma vez que seu cultivo comercial objetiva a colheita de

Recebido em 23/08/2022. Aceito para publicação em 19/12/2022.

Doi: <http://doi.org/10.52945/rac.v36i1.1542>

<sup>1</sup> Eng.-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, Rod. SC 108, Km 353, Bairro Estação, 88840-000 Urussanga, SC, e-mail: eduardon@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup> Eng.-agrônomo, Epagri/Gerência Regional de Florianópolis, e-mail: marcelozanella@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup> Extensionista rural, Técnico agrícola, Epagri/Escritório municipal de Angelina, e-mail: carloskoerich@epagri.sc.gov.br.

raízes para consumo e comercialização (ATENCIO SOLANO et al., 2019; QUI-LAPANTA et al., 2018). O cultivo desta espécie assume importância comercial em alguns países, como o Brasil e a Colômbia, por estar relacionado ao seu potencial de uso na alta gastronomia. Por outro lado, assume papel importantíssimo também como cultivo relacionado à segurança alimentar e à subsistência de algumas comunidades específicas, como na Bolívia, Peru entre outros países (MORILLO et al., 2020).

As raízes de mandioquinha-salsa possuem potencial de uso diversificado. Podem ser consumidas frescas (i.e., *in natura*) isoladamente após cozimento e/ou na composição de diversos pratos tradicionais e/ou de alta gastronomia, agregando textura, sabor e cor. Não obstante possui enorme potencial de processamento e/ou transformação agroindustrial, ainda pouco estudado e desenvolvido (e.g., alimentos prontos resfriados/congelados, *baby foods*, *chips*, liofilizados, etc.). Em termos nutricionais, fornece calorias, fibras e minerais, como, cálcio, fósforo, magnésio e ferro (MARIN et al., 2011).

Cultiva-se mandioquinha-salsa desde a Venezuela até a Bolívia. No entanto, a maior área de plantio está no Brasil (área plantada de 8.168ha) e o país é o maior produtor mundial desta espécie, com produção de 109.217 toneladas. Destaca-se ainda a Colômbia como segundo maior produtor (8.037ha plantados e produção de 74.586 toneladas), seguida por Equador e Peru. Há registros de produção em menor escala no noroeste da Argentina e na Costa Rica, Porto Rico, República Dominicana e Haiti (MORILLO et al., 2020; ARNICA et al., 2021). Trata-se de uma cultura peculiarmente associada a pequenos produtores rurais e à agricultura familiar predominantemente. Neste sentido, o estado de Santa Catarina, por suas características geográficas e ambientais naturalmente diversificadas, associadas a aspectos culturais que historicamente contribuíram para formatar sua estrutura fundiária, caracterizada pela predominância de um modelo de agricultura familiar de pequenas propriedades, adequa-se ao cultivo de mandioquinha-salsa em determinadas regiões com condições edafoclimáticas específicas.

A cultura da mandioquinha-salsa possui potencial de constituir-se em

ótima alternativa para pequenos e médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura familiar, com potencial de tornar-se um importante ativo da bioeconomia e desenvolvimento local, seja pela comercialização direta de suas raízes frescas (i.e., *in natura*), seja pela criação de novos produtos a partir de sua biomassa e/ou como insumo de alto valor agregado para determinados mercados de consumo específicos. Além disso, também é importante para a agricultura familiar em razão da considerável demanda por mão de obra, principalmente nas fases de plantio e colheita (MADEIRA et al., 2021). Adicionalmente, é uma planta bastante rústica, com baixa utilização de insumos e reduzido custo de produção. Sendo assim, assume grande importância socioeconômica nas regiões onde seu cultivo é predominante. Atinge elevadas cotações e a oscilação de preços é relativamente pequena durante o ano, quando comparada a outras olerícolas, minimizando o risco de insucesso. O mercado é amplo nas regiões onde o consumo de mandioquinha-salsa é comum, devido ao pequeno volume comercializado com a produção abaixo da demanda, principalmente quando a produção é próxima a cidades com grande densidade populacional. É o caso das regiões Sudeste e Sul, onde a cultura é extremamente compensatória (MADEIRA et al., 2021).

Sabe-se que, em relação ao melhoramento genético da espécie, poucos avanços têm sido obtidos no Brasil. Segundo Madeira et al. (2021), observa-se no campo que a mandioquinha-salsa se restringe a poucos cultivares. A baixa variabilidade genética é decorrente da falta de genótipos desenvolvidos localmente e do reduzido número de clones introduzidos no país. Essa uniformidade genética traz riscos com relação a pragas e doenças e limita a expansão do cultivo a regiões que apresentam condições climáticas diferentes das tradicionais.

Por outro lado, sabe-se que para que o cultivo de determinada espécie seja viabilizado comercialmente, há a necessidade de seleção e oferta sistemática de novos materiais genéticos (i.e., variedades, cultivares, clones). Desta forma, os cultivares apresentarão grande potencial para elevar suas produtividades, pois esses genótipos serão naturalmente mais adaptados às condições edafo-

climáticas de cada local e/ou por apresentarem maior resiliência às condições de estresses bióticos e/ou abióticos.

Adicionalmente, entende-se que para que determinado genótipo tenha maior possibilidade de ser efetivamente adotado pelos produtores é fundamental que este participe efetivamente do processo de seleção. Este processo denomina-se “avaliação participativa” e traz como ferramentas fundamentais: a inclusão sistemática dos conhecimentos, a habilidade, as experiências e as preferências dos agricultores locais (SENA, 2006). Trata-se, portanto, não somente de uma consultoria ocasional entre técnicos (e.g. pesquisadores, extensionistas) e produtores durante pesquisa avaliativa, mas faz com que os três elos se tornem parceiros, com uma comunicação mais próxima e efetiva na troca de informações e conhecimentos mútuos. Associados a esta premissa, tem-se também como objetivos básicos deste tipo de processo a identificação de eventuais demandas, os gargalos tecnológicos, os problemas enfrentados pelos agricultores e o desenvolvimento de tecnologias para resolvê-los. Desta forma, o trabalho deverá ter enfoque interdisciplinar e complementar a ações de pesquisa agrícola clássica da temática proposta (PETERSEN, 1994).

De acordo com as premissas acima elencadas que norteiam as ações desenvolvidas dentro dos projetos integrados, apresenta-se como resultados iniciais o registro e a indicação dos cultivares SCS380 INCA e SCS381 COQUEIRAL. Esses genótipos foram selecionados, clonados e avaliados sob condições de solo e clima, sendo potencialmente adequados ao cultivo desta espécie em Santa Catarina.

## Origem dos cultivares

‘SCS380 INCA’ e ‘SCS381 COQUEIRAL’ (i.e., Registro Nacional de Cultivares - RNC nº 49967 e RNC nº 49968, respectivamente) foram identificados, selecionados e posteriormente clonados de populações de plantas de áreas de produção comercial a partir de plantas que demonstraram comportamento agrônomico e atributos produtivos diferenciados, provavelmente originadas da germinação de sementes botânicas oriundas de cruzamentos naturais espontâneos, uma vez que nas condi-

ções ambientais das áreas de cultivo é comum ocorrer o florescimento e a formação de frutos em diferentes cultivares comerciais naturalmente. A seleção do cultivar INCA (Figura 1) ocorreu na comunidade de “Rio de Dentro”, e a do cultivar COQUEIRAL (Figura 2) na comunidade de “Coqueiral”, ambas no município de Angelina em Santa Catarina. Após a seleção, estas plantas foram multiplicadas vegetativamente (clonadas) por agricultores familiares das respectivas comunidades, sob orientação e supervisão de técnicos da Epagri. Estes materiais genéticos vêm sendo avaliados e caracterizados de forma participativa, por técnicos da Epagri e produtores rurais, desde os anos de 2014 (INCA) e 2017 (COQUEIRAL), quanto a parâmetros agrônômicos (e.g., produção/produtividade, resistência às principais pragas (pulgões) e doenças (podridão de Erwinia) e qualitativos das raízes, como o sabor, a coloração da polpa e capacidade de cozimento).

## Principais vantagens competitivas e caracterização geral dos novos cultivares

### SCS380 INCA

O cv. INCA, desde o início das avaliações, sempre se destacou como um

material genético com excelentes características agrônômicas, atingindo altas produtividades e com qualidade de raízes, tanto para comercialização *in natura* quanto para processamento na indústria alimentícia.

Entre as principais vantagens observadas em relação ao material genético mais cultivado no país – o cv. Senador Amaral (i.e., produtividade média obtida nas avaliações realizadas não superior a 18t/ha), destacam-se: alto potencial produtivo de raízes (Tabela 1), boa adaptabilidade e resistência a pragas e doenças, planta vigorosa que mantém boas características comerciais das raízes, como formato cilíndrico, coloração amarela, aroma e sabor característico, que pode ser usada tanto para consumo fresco *in natura* quanto para processos agroindustriais (e.g., tipo *chips*, pratos resfriados/congelados, etc.), demonstrando inclusive grande potencial. Além disso, produz grande quantidade de mudas por planta. Na Tabela 1, estão sumarizadas as principais características em termos quantitativos, qualitativos e descritores morfológicos do cultivar “INCA”.

### SCS381 COQUEIRAL

O cv. COQUEIRAL sempre se destacou pelo grande potencial produtivo, bem como por outras características

agronômicas de interesse descritas abaixo.

Dentre as vantagens observadas em relação à variedade mais cultivada no país (cv. Senador Amaral, mencionada acima), destaca-se pelo maior potencial produtivo de raízes (Tabela 1), excelente adaptabilidade e rusticidade às variações climáticas, tendo inclusive demonstrado em avaliações preliminares mais recentes que pode se adaptar a condições de cultivo em locais de menor altitude ( $\approx 300$  metros) e temperaturas mais elevadas. Além disso, possui adequada resistência às principais pragas e doenças, maior vigor vegetativo e maior taxa de multiplicação (i.e., maior quantidade de mudas (perfilhos) produzidas por planta), mantendo todas as características desejadas de raízes, como: formato cilíndrico, coloração amarela, aroma e sabor característico da cultura. Um aspecto importante a destacar-se é sua excelente capacidade de adaptação ao sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH, Figura 3). Na Tabela 1 estão sumarizadas as principais características em termos quantitativos, qualitativos e descritores morfológicos do cultivar “COQUEIRAL”.

## Perspectivas

Os primeiros cultivares catarinenses de mandioquinha-salsa, SCS380 INCA e



Figura 1. Fotos do cultivar de mandioquinha-salsa SCS380 INCA. Campos de produção (A); plantas após o arranquio (B) e raízes frescas (*in natura*) para comercialização após processamento (C)

Fotos (A, B e C): Marcelo Zanella e Carlos A. Koerich

Figure 1. Photos of the arracacha cultivar SCS380 INCA. Production fields (A); plants after pulling out (B) and fresh roots (*in natura*) for marketing after processing (C)

Photos (A, B e C): Marcelo Zanella and Carlos A. Koerich

SCS381 COQUEIRAL possuem potencial para substituir, com vantagens, os cultivares tradicionalmente cultivados nas áreas produtoras do Estado. Uma vez que possuem maior potencial produtivo, apresentam excelente adaptação ao clima e aos solos das regiões produtoras, boa resistência às principais pragas e doenças e podem se adaptar a cultivos menos impactantes ao ambiente e aos trabalhadores (i.e., cultivo orgânico,

plântio direto). Além disso, em avaliações mais recentes (dados não publicados, referentes a safra 2021/2022), os cultivares têm se mostrado adaptados a regiões de cultivo do Estado onde a mandiocquinha-salsa ainda não é explorada economicamente. Possuem, portanto, potencial para ser usados a fim de ampliar a área de cultivo e consequentemente possibilitar maior oferta de produto, atendendo a uma demanda

crecente de raízes do mercado consumidor que se amplia ano após ano. Especificamente, o cultivar SCS380 INCA pode também criar novas oportunidades de negócios, pois tem demonstrado adaptar-se a processos agroindustriais, podendo gerar diferentes produtos com maior valor agregado a partir da sua biomassa. Por outro lado, o cultivar SCS381 COQUEIRAL tem se mostrado bastante adaptado e produtivo em locais de me-



Figura 2. Fotos do cultivar de mandiocquinha-salsa SCS381 COQUEIRAL. Campo de produção (A); planta após o arranquio (B) e raízes frescas (*in natura*) para comercialização após processamento (C)

Fotos (A, B e C): Marcelo Zanella and Carlos A. Koerich

Figure 2. Photos of the arracacha cultivar SCS381 COQUEIRAL. Production fields (A); plants after pulling out (B) and fresh roots (*in natura*) for marketing after processing (C)

Photos (A, B e C): Marcelo Zanella and Carlos A. Koerich

Tabela 1. Principais características quantitativas, qualitativas e descritores morfológicos dos cultivares de mandiocquinha-salsa SCS380 INCA e SCS381 COQUEIRAL

Table 1. Main features quantitative, qualitative and descriptors morphologicals of arracacha cultivars SCS380 INCA and SCS381 COQUEIRAL

Características/Descritores	SCS380 INCA <sup>1</sup>	SCS381 COQUEIRAL <sup>2</sup>
Arquitetura da planta	Ereta	Ereta
Porte da planta	Média-alta	Média-alta
Números de propágulos por planta	20 a 40	15 a 30
Coloração da base do pecíolo	Vermelho intenso	Branca
Coloração do pecíolo	Vermelho	Vermelho (vinho)
Cerosidade do pecíolo	Presente	Presente
Cor da inserção do folíolo no pecíolo	Verde	Verde
Coloração da folha	Verde	Verde
Coloração da nervura da folha	Verde	Verde
Coloração externa da raiz	Amarela	Amarela intensa
Coloração interna de raiz	Amarela	Amarela intensa
Comprimento médio de raízes	15 a 25cm	15 a 25cm
Formato das raízes	Retilíneo, cônico-cilíndrico, alongado	Retilíneo, cônico-cilíndrico, alongado
Número de raízes comerciais por planta	6 a 15	8 a 15
Início da colheita	8 meses	9 meses
Produtividade média potencial	≥ 30t/ha	≥ 40t/ha
Resistência a pragas e doenças	Média	Forte
Adaptabilidade as variações climáticas	Boa	Excelente
Potencial de uso das raízes	<i>In natura</i> e indústria	Frescas <i>in natura</i>

<sup>1</sup>Dados médios de seis safras de avaliação (safra 2014/15 a 2020/21). <sup>2</sup>Dados médios de quatro safras de avaliação (safra 2017/18 a 2020/21).

<sup>1</sup>Average data from six evaluation harvests (2014/15 to 2020/21 harvests). <sup>2</sup>Average data from four evaluation harvests (2017/18 to 2020/21 harvests).



Figura 3. Plantio de mandioquinha-salsa cultivada em sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH)

Foto: Marcelo Zanella

Figure 3. Planting of arracacha cultivated in a vegetable direct tillage system (SPDH)

Photo: Marcelo Zanella

nor altitude e clima mais quente, áreas até então consideradas marginais ao cultivo de mandioquinha-salsa.

## Aquisição e disponibilidade de material de propagação/plantio

Mudas e/ou perfilhos para propagação dos cultivares de mandioquinha-salsa “INCA” e “COQUEIRAL”, bem como outras informações sobre estes materiais genéticos, poderão ser solicitados à Epagri – Gerência Regional de Florianópolis, Escritório municipal de Angelina e/ou Estação Experimental de Urussanga, através do contato institucional dos autores.

## Agradecimentos

Aos extensionistas e pesquisadores da Epagri das diferentes regiões de Santa Catarina que atuam na divulgação e nas ações de validação dos materiais genéticos de mandioquinha-salsa: Ivan Tormen (Extensionista – G.R. de Chapecó); Edson Osvaldo Correa (Extensionista – Mafra, G.R. de Canoinhas); Daniel Rogério Schmitt (Extensionista – G.R. de Agrônômica); Gerson Henrique Wamser

(M.Sc. Pesquisador – E.E. de Ituporanga).

E, por fim, de forma muito especial, aos agricultores parceiros da Epagri, presentes no processo desde a identificação, seleção e multiplicação inicial dos clones dos cultivares, senhores Lori Marian Kreuzsch e Neri Scharf, do município de Angelina (SC).

## Referências

ATENCIO SOLANO, L.M.; GARNICA MONTAÑA, J.P.; VARGAS BERDUGO, A.M.; VILLAMIL CARVAJAL, J.E.; CAÑAR SERNA, D.Y. **Manual técnico para la producción de colinos de arracacha bajo condiciones agroecológicas del municipio de Cajamarca, Tolima**. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Mosquera, Colombia. 2019. 116p. Doi: <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual-19>

GARNICA-MONTAÑA, J.P.; VILLAMIL-CARVAJAL, J.E.; VARGAS-BERDUGO, A.M.Y.; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, O.J. **Modelo productivo para la producción de la primera variedad de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.) Agrosavia La 22 adaptada a la región natural Andina de Colombia**. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Mosquera, Colombia. 2021. 127p. Doi: <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7404500>.

via.nbook.7404500.

MADEIRA, N.R.; DE CARVALHO, A.F.; DA SILVA, G.O.; BOTREL, N.; BORTOLETTO, A.C. **Mandioquinha-salsa: *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. 51p. (Sistema de produção, 1).

MARÍN, D.A.; ALCOCER, M. R.; SALAZAR, N.A.; BERNAL, J.F. Calidad de la harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) a partir del método de secado por conducción. **Revista de Investigación Agraria y Ambiental**, v.2, n.1, p.23-28, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3901948>.

MORILLO, E.; MADEIRA, N.R.; JAIMEZ, R. Arracacha. In: GEOFFRIAU, E.; SIMON, P.W. (Eds.). **Carrots and Related Apiaceae Crops**. 2ª ed. Wallingford, Oxfordshire, UK: CAB International, 2020. p.245-253. Doi: <https://doi.org/10.1079/9781789240955.0000>

PETERSEN, R.G. **Agriculture field experiments: designs and analysis**. New York, 1994. p.318-352.

QUILAPANTA, R.; DÁVILA, M.; VÁSQUEZ, C.; FRUTOS, V. Morfotipos de *Arracacia xanthorrhiza* Bancr. (Zanahoria blanca) de Ecuador, como fuente de variabilidad del germoplasma. **Scientia Agropecuaria**, v.9, n.2, 2018. p.281-286. Disponível em: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagropp>.

SCOTT, G.J.; ROSEGRANT, M.Y.; RINGLER, C. **Raíces y tubérculos para el Siglo 21 tendencias, proyecciones y opciones de política**. Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) (Ed.). Washington, EE.UU. 2000. 72p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/6388627.pdf>

SEMINARIO, J. (ed.). **Raíces Andinas: Contribuciones al conocimiento y a la capacitación**. Universidad Nacional de Cajamarca, Centro Internacional de la Papa, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Lima, Perú, 2004. 376 p. (Serie Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003), 6).

SENA, M.R. **Melhoramento Participativo na cultura do feijoeiro**. 2006. 57f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – UFLA, Lavras, MG. 2006.