



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS

Juan Carlos Aguirre-Neira

**Diversidade e conhecimento local associado de camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth)
McVaugh] de povos indígenas na Amazônia colombiana**

FLORIANÓPOLIS
2020

Juan Carlos Aguirre-Neira

Diversidade e conhecimento local associado de camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh] de povos indígenas na Amazônia colombiana

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de doutor em Ciências, Área de Concentração: Recursos Genéticos Vegetais.
Orientador: Prof. Dr. Charles Roland Clement
Coorientador: Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis
Coorientadora: Profa. Dra. Lauren Raz

FLORIANÓPOLIS

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Aguirre-Neira, Juan Carlos

Diversidade e conhecimento local associado de camu-camu
[Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh] de povos indígenas na
Amazônia colombiana / Juan Carlos Aguirre-Neira ;
orientador, Charles Roland Clement, coorientador, Maurício
Sedrez dos Reis, coorientadora, Lauren Raz, 2020.
97 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós
Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Florianópolis,
2020.

Inclui referências.

1. Recursos Genéticos Vegetais. 2. Tarapacá - Colômbia.
3. Myrciaria dubia. 4. Conhecimento ecológico local. 5.
Físico-química de frutos. I. Clement, Charles Roland. II.
Reis, Maurício Sedrez dos. III. Raz, Lauren IV.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. V. Título.

Juan Carlos Aguirre-Neira

Diversidade e conhecimento local associado de camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh] de povos indígenas na Amazônia colombiana

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Adelar Mantovani
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dr. Miguel Pedro Guerra
Universidade Federal de Santa Catarina

Dr. Walter Steenbock
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Ciências, Área de Concentração: Recursos Genéticos Vegetais.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Dr. Charles R. Clement
Orientador

Florianópolis, 2020.

Para Abigail e Ivón; Hernando, Mercedes, Héctor y
Adriana, inspiración y alegría divina, hecha carne y hueso.

AGRADECIMENTOS

Ao doutor Charles Roland Clement, exemplo tangível de excelência nos afazeres da academia. Obrigado por acreditar neste projeto, pela paciência e por ser meu guia durante todo o processo. Gratidão imensa!

Ao professor Maurício Sedrez dos Reis, sempre disposto a ajudar com suas palavras sábias e oportunas em momentos também oportunos.

À professora Lauren Raz, por sua significativa contribuição para concluir esta etapa do caminho. Que venham novos desafios!

Ao Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais NPFT, que me acolheu durante o doutorado. Este apoio foi essencial. Agradeço especialmente a Rafael Cândido Ribeiro, Andréa Mattos, Daniel Penteado, Alison Bernardi, Miguel Busarelo, Peggy Thalmayr, Bruno Bittencourt e ao professor Tiago Montagna.

Ao Grupo de Investigación em Memoria Biocultural y Botánica Económica de la Universidad Nacional de Colombia, onde dei os primeiros passos desta caminhada. Um reconhecimento especial a Daniel M. Diaz Rueda e a Carlos A. Vásquez Londoño. À professora Clara Inés Orozco do Instituto de Ciencias Naturales da Universidad Nacional de Colombia, por viabilizar esta proposta.

À professora Maritza Rojas e ao Grupo de Farmacognosia e Fitoquímica (GIFFUN) da Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, em especial, a Luis Arcos Puin.

A todos os colegas do Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal, do Departamento de Fitotecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Aos colegas e amigos do RGV: Sebastian Mora, Sebastian Montoya, Linda Vásquez, Tiago Ornellas, Edison Cardona e Anyela Rojas. Aos colegas e amigos de outros núcleos acadêmicos, suas contribuições foram preciosas: Douglas Alves, Pablo de la Cruz Nassar, Carolina Levis...

À professora Doriane Picanço Rodrigues da Universidade Federal do Amazonas. A Carlos Barrera, Maria Soledad Hernández e Diana Carolina Guerrero, funcionários do Instituto Amazônico de Investigaciones Científicas – SINCHI. A Catalina Giraldo, que com generosidade compartilhou as suas fotos.

Ao CNPq e à Capes, pelo apoio financeiro concedido por meio do Programa Estudantes-Convênio de Pós-Graduação – PEC-PG, da Capes/CNPq – Brasil. À

Agrosavia e ao Pesquisador Salvador Rojas, por disponibilizar materiais para serem incluídos na pesquisa.

Aos habitantes do distrito de Tarapacá e a suas autoridades tradicionais, pela disponibilidade e o apoio logístico para o desenvolvimento desta pesquisa. Especialmente a Marcelino Noé Sanchez, liderança do Cabildo Indígena Mayor de Tarapacá – CIMTAR; a Fausto Borraez, liderança da Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas de Tarapacá Amazonas – ASOAINAM. Agradeço também aos caciques: Medardo Cuéllar de Ventura, Severino Tapuyima de Puerto Nuevo e Giovany Carvajal de Puerto Huila.

Agradecimento especial a todas e cada uma das mulheres da Asociación de Mujeres Comunitarias de Tarapacá – ASMUCOTAR, sua perseverança e dedicação com o camu-camu deram origem a esta pesquisa. Sem elas, este estudo não tivesse sido possível.

Aos meus pais, Hernando (in memoriam) e Mercedes. À Adriana, Héctor e Leonardo: amor incondicional e sempre presente. Aos meus sogros, Esperanza e Carlos, sem eles, toda esta caminha dificilmente teria acontecido.

Às amadas Abigail e Ivón, filha e esposa que me apoiaram incondicionalmente. Obrigado por suportar as ausências, pela paciência, pela ternura, vocês são incríveis! Perante o amor infinito, agradecimento eterno.

Ao Artesão do universo, por fazer tudo isto possível, pelo seu amor na Cruz... Obrigado.



“Enquanto viveres, brilha,
Não deixes nada te entristecer além da medida;
a vida é demasiado breve
e o tempo cobra seu tributo.”
(SEIKILOS, S. I - II a.C., aprox, tradução nossa¹)

¹ Texto publicado no álbum *Musique De La Grèce Antique* (PANIAGUA, 1979).

RESUMO

O aproveitamento comercial sustentável de espécies vegetais não domesticadas deve incluir um diagnóstico do estado atual do recurso e levar em consideração o conhecimento local dos grupos humanos que convivem com aquele recurso. O presente trabalho tem como foco o camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh], frutífera amazônica de importância econômica nos cenários amazônicos atuais, por sua demanda crescente nos mercados interno e externo. Com o objetivo de aportar ao conhecimento da espécie e conhecer as relações das comunidades locais com a planta, foram investigados no distrito colombiano de Tarapacá: (1) A diversidade fenotípica de camu-camu em áreas plantadas e não plantadas, a partir da caracterização físico-química de frutos; e (2) O estado e a distribuição do conhecimento sobre usos locais do camu-camu e a influência de fatores socioeconômicos e culturais. Para tanto, foram avaliados 2.250 frutos de 87 plantas procedentes de seis localidades e foram realizadas 61 entrevistas a indígenas habitantes de quatro localidades no distrito. Os frutos avaliados mostraram alta variabilidade físico-química entre e dentro de localidades. O distrito de Tarapacá aparece como uma fonte relevante de materiais de camu-camu com características que se destacam para a Colômbia e para a região amazônica. Também foram identificadas as variáveis físico-químicas dos frutos mais relevantes para a seleção de possíveis matrizes para processos de domesticação, melhoramento e comercialização. O nível de conhecimento local associado ao uso encontrado em Tarapacá foi superior ao reportado pela literatura; além disso, evidenciou-se um efeito positivo da cadeia de comercialização da fruta sobre o uso, que aumentou em formas e partes da planta a serem usadas, ganhando importância cultural. Evidenciou-se que o uso local da planta aumentou em ambientes mais urbanos e em maior contato com a sociedade majoritária. Fatores endógenos como gênero e etnia também incidiram na distribuição do conhecimento. Foram encontrados processos de domesticação incipiente da espécie que consistem na coleta de sementes e mudas de áreas não cultivadas para plantar em áreas inundáveis mais próximas das casas. Estratégias para manejo, conservação e melhoramento podem tomar como insumo os resultados desta pesquisa, assim como para a definição de planos de manejo que apoiem o processo atual de comercialização dessa fruta.

Palavras-chave: Tarapacá – Colômbia. *Myrciaria dubia*. Conhecimento ecológico local. Físico-química de frutos. Recursos genéticos vegetais.

RESUMEN

El aprovechamiento comercial sostenible de las especies vegetales no domesticadas debe incluir un diagnóstico del estado actual del recurso y considerar el conocimiento local de los grupos humanos que conviven con dicho recurso y lo usan. El presente trabajo tiene como tema principal el camu camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh], frutal amazónico de importancia económica en los ambientes amazónicos actuales, debido a su demanda creciente en los mercados nacionales e internacionales. Con el objetivo de aportar al conocimiento sobre la especie y sobre las relaciones de las comunidades locales con la planta, fueron abordados en el corregimiento colombiano de Tarapacá los siguientes temas de investigación: (1) caracterizar la diversidad fenotípica del camu camu en áreas plantadas y no plantadas, a partir del análisis fisicoquímico de frutos, y (2) Analizar el estado y la distribución del conocimiento acerca de los usos locales del camu camu y la influencia de los factores socioeconómicos y culturales. Para esto, fueron evaluados 2.250 frutos de 87 plantas procedentes de seis localidades y fueron realizadas 61 entrevistas a indígenas habitantes de cuatro localidades en el corregimiento. Los frutos evaluados mostraron alta variabilidad fisicoquímica entre y dentro de las localidades. El corregimiento de Tarapacá sobresale como fuente relevante de material de camu camu con características destacables para Colombia y para la región amazónica. También fueron identificadas las variables fisicoquímicas más relevantes para seleccionar posibles matrices en procesos de domesticación, mejoramiento y comercialización. El conocimiento local asociado al uso encontrado en Tarapacá fue superior al reportado por la literatura. Además, se evidenció un efecto positivo de la cadena de comercialización de la fruta sobre el uso, que al llegar al corregimiento ocasionó un aumento en el número de formas y partes de la planta usada, ganando así importancia cultural. Se encontró que el uso local de la planta aumentó en ambientes más urbanos y en mayor contacto con la sociedad occidental. Factores endógenos como género y etnia también influyeron en la distribución del conocimiento. Además, fueron encontrados procesos de domesticación incipiente de la especie, que consisten en la recolección de semillas y plántulas de áreas no cultivadas para plantar en áreas inundables próximas a las áreas de vivienda. Los resultados de esta investigación pueden ser insumo para el desarrollo de estrategias para el manejo y el mejoramiento de la especie, así como para la definición de planes de manejo que apoyen el actual proceso de comercialización de la fruta.

Palabras clave: Tarapacá – Colombia. *Myrciaria dubia*. Conocimiento ecológico local. Fisicoquímica de frutos. Recursos genéticos vegetales.

ABSTRACT

The sustainable commercial use of any wild plant species must include a diagnosis of the current state of the resource and consider the local knowledge of the people that live with and use the resource. The subject of this study is camu camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh], a native Amazonian fruit tree of local economic importance with growing demand in national and international markets. In order to contribute to the body of knowledge about this species and its relationships with local communities, the project was carried out in the Colombian township of Tarapacá to meet the following goals: (1) Characterization of the phenotypic diversity of camu camu in cultivated and wild-harvested samples, based on physicochemical analysis of fruits; and (2) Analysis of the state and distribution of knowledge about the local uses of camu camu and the influence of socio-economic and cultural factors on this knowledge. For this project, 2,250 fruits were sampled from 87 plants across six localities and 61 interviews were conducted with indigenous inhabitants from four localities in the township. The camu camu fruits that were sampled demonstrated high physicochemical variability between and within localities. The district of Tarapacá stands out as a potential source of high quality camu camu material within Colombia and the broader Amazon region. This study identified the most relevant physicochemical variables of the fruits for selection of possible matrices in domestication, improvement and commercialization processes. The traditional knowledge about the use of camu camu in Tarapacá was greater than that reported in the literature for other Amazonian localities. Additionally, commercialization of the fruit was found to have a positive effect on usage, leading to an increase in the number of uses and parts of the plant used, thereby increasing the species' cultural importance. Local use of the plant was found to increase in more urban environments that have greater contact with Western society. Endogenous factors such as gender and ethnic group also influenced the distribution of knowledge. In addition, incipient domestication processes of the species were documented, consisting of the collection of seeds and seedlings from uncultivated areas for planting in flooded areas close to residential areas. The results of this research can contribute to the development of strategies for the management and improvement of the species, as well as management plans to optimize the camu camu value chain.

Keywords: Tarapacá – Colombia. *Myrciaria dubia*. Local ecological knowledge. Fruit physicochemistry. Plant genetic resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Lavagem de frutos de camu-camu no rio Içá-Putumayo, após da coleta.	21
Figura 2 – Localização e divisão política do departamento colombiano de Amazonas, com a área do distrito de Tarapacá em destaque.....	22
Figura 3 – Distribuição das principais coberturas vegetais na região de Tarapacá...	27
Figura 4 – Ilustração de camu-camu por Benjamin Cárdenas Valderrama.....	30
Figura 5 – Distribuição de <i>M. dubia</i> em América do Sul.....	31
Figura 6 – Frutos de camu-camu em processo de amadurecimento.....	36
Figure 7 – Study areas in Colombia.....	40
Figure 8 – Principal component analysis for physicochemical characteristics of camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>) fruits in the Tarapacá region, Amazonas, Colombia	46
Figura 9 – Mulher indígena coletando camu-camu no rio Içá-Putumayo.....	48
Figura 10 – Frutos de camu-camu maduros.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Organização política e principais características dos resguardos indígenas em Tarapacá, Colômbia.....	23
Tabela 2 – Médias (e mínimos e máximos) de variáveis físico-químicas de frutos de <i>M. dubia</i>	33
Table 3 – Mean physicochemical parameters of camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>) fruits in the Tarapacá region, Amazonas, Colombia, and identification of differences between cultivated and uncultivated groups and locations by confidence intervals *.....	43
Table 4 – Pearson's correlation coefficients between pairs of physicochemical characteristics of the fruits of 87 camu-camu (<i>M. dubia</i>) plants in cultivated and uncultivated areas in Tarapacá, Colombia.....	45
Tabela 5 – Partes da planta, categorias e formas de uso conhecido de camu-camu (<i>M. dubia</i>) em quatro comunidades de Tarapacá, Colômbia.....	57
Tabela 6 – Medidas de tendência central e dispersão para o número de citações de uso do fruto de camu-camu (<i>M. dubia</i>) por entrevistado, de acordo com três critérios de uso em Tarapacá, Colômbia.....	58
Tabela 7 – Índices de distribuição e grau de homogeneidade do conhecimento local sobre usos do camu-camu (<i>M. dubia</i>) em Tarapacá, Colômbia.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
A	Agrosavia
Agrosavia	<i>Corporación colombiana de investigación agropecuaria</i>
ASMUCOTAR	<i>Asociación de Mujeres Comunitarias de Tarapacá</i>
ASOAINAM	<i>Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas de Tarapacá Amazonas</i>
CAPES	Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior
CFU	Valor de Consenso sobre as Formas de Uso
CIMTAR	<i>Cabildo Indígena Mayor de Tarapacá</i>
cm	Centímetros
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CV	Coefficient of variation
DANE	<i>Departamento Administrativo Nacional de Estadística</i>
FL	Fruit length
FM	Fruit mass
g	Gramas
GBIF	<i>Global Biodiversity Information Facility</i>
GIFFUN	Laboratory of the Pharmacognosy and Phytochemistry Group
ha	Hectares
I	Isla
IDEAM	<i>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</i>
INCODER	<i>Instituto Colombiano de Desarrollo Rural</i>
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
m	Metros
MADR	<i>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia</i>
MFD	Mean fruit diameter
mg	miligrama
ml	Mililitro
mm	Milímetro
MO	Moisture
MSF	Mass of seeds per fruit
Mt	Número total de citações para todas as formas de uso
Mx	Número de citações para uma determinada forma de uso
n	Número amostral
NBI	Necessidades Básicas Insatisfeitas
NSF	Number of seeds per fruit
OCHA	Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários
OTCA	Organização do Tratado de Cooperação Amazônica
P	Pechiboy
p	Valor de probabilidade
PAAP	<i>Programa de Apoyo a Alianzas Productivas</i>
PCA	Principal Component Analysis
PEC-PG	Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação
PH	Puerto Huila
PM	Pulp mass
PN	Puerto Nuevo

PNNC	Parques Nacionales Naturales de Colombia
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROMPERU	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
PUY	Pulp yield
r	Coefficient of correlation
R	Rio
RFNM	Recursos florestais não madeireiros
SC	Santa Clara
SED	Sede do distrito de Tarapacá
SIAT-AC	<i>Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana</i>
SINCHI	<i>Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas</i>
T	Tarapacá
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
Ut	Número total de usos
Ux	Número de usos citados por um determinado informante
V	Ventura
VDI	Valor de Diversidade do Informante
VDImax	O maior valor de diversidade encontrado na amostra
VEI	Valor de Equitabilidade do Informante
X ²	Teste do Qui quadrado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	17
2	APRESENTAÇÃO DO DOCUMENTO.....	20
2.1	ESTRUTURA DA TESE.....	20
2.1.1	Objetivo geral.....	20
2.1.2	Objetivos específicos.....	20
	PRIMEIRA PARTE.....	21
3	LOCAL DE ESTUDO.....	22
3.1	ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E TERRITORIAL DE TARAPACÁ. .	23
3.2	GENERALIDADES SOCIOECONÔMICAS EM TARAPACÁ.....	24
3.3	COBERTURAS VEGETAIS E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO.	26
4	ESTADO DA ARTE DO CAMU-CAMU E DO CONHECIMENTO LOCAL ASSOCIADO.....	28
4.1	TAXONOMIA DO CAMU-CAMU.....	28
4.2	DESCRIÇÃO BOTÂNICA.....	29
4.3	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	31
4.4	ECOLOGIA E FENOLOGIA.....	32
4.5	SISTEMA REPRODUTIVO.....	33
4.6	DIVERSIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE CAMU-CAMU.....	33
4.7	USOS LOCAIS DO CAMU-CAMU.....	34
	SEGUNDA PARTE.....	36
5	VARIABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE CAMU-CAMU EM ÁREAS CULTIVADAS E NÃO CULTIVADAS DA AMAZÔNIA COLOMBIANA.....	37
5.1	RESUMO.....	37
5.2	ABSTRACT.....	37
5.3	INTRODUCTION.....	38
5.4	MATERIAL AND METHODS.....	39
5.5	RESULTS AND DISCUSSION.....	42
5.6	CONCLUSION.....	47
5.7	ACKNOWLEDGMENTS.....	47
	TERCEIRA PARTE.....	48

6	USOS LOCAIS DO CAMU-CAMU E DISTRIBUIÇÃO DO CONHECIMENTO ENTRE COMUNIDADES INDÍGENAS E RURAIS NA AMAZÔNIA COLOMBIANA.....	49
6.1	RESUMO.....	49
6.2	INTRODUÇÃO.....	50
6.3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	52
6.3.1	Área de estudo.....	52
6.3.2	Levantamento etnobotânico.....	53
6.3.3	Análise dos dados.....	54
6.4	RESULTADOS.....	55
6.4.1	Perfil dos entrevistados.....	55
6.4.2	Conhecimento local do camu-camu no distrito de Tarapacá.....	56
6.4.3	Distribuição do conhecimento local de acordo com as características dos informantes.....	58
6.5	DISCUSSÃO.....	61
6.5.1	Usos do camu-camu e estado do conhecimento local em Tarapacá.....	61
6.5.2	Efeitos da cadeia comercial sobre o conhecimento local.....	62
6.5.3	Efeito das características dos entrevistados sobre a distribuição do conhecimento local.....	63
6.6	CONCLUSÃO.....	64
	QUARTA PARTE.....	65
7	CONSIDERAÇÕES SOBRE DIVERSIDADE E CONHECIMENTO LOCAL DO CAMU-CAMU.....	66
	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	85
	APÊNDICE B – Questionário para entrevista semiestruturada.....	87
	ANEXO A – Autorização consulta prévia.....	91

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Amazônia é considerada a maior floresta tropical do mundo e é habitada por mais de 30 milhões de pessoas, possuindo uma riqueza cultural representada por mais de 420 grupos indígenas que falam pelo menos 86 línguas distintas e 650 dialetos (PNUMA; OTCA, 2008). Essa diversidade cultural é acompanhada por uma relevante riqueza vegetal para uso e aproveitamento humano, já que se calcula que alberga cerca de 3.500 espécies vegetais úteis, sem considerar aquelas usadas como lenha (LLERAS PÉREZ, 2012).

A exuberância dos ecossistemas amazônicos contrasta com as condições em muitos casos precárias dos seus habitantes humanos. Na Colômbia, segundo o último *Censo Nacional de Población y Vivienda* (DANE, 2018a), o departamento de Amazonas apresenta 35 % da população com Necessidades Básicas Insatisfeitas (NBI)². Nesse sentido, espécies vegetais com alguma potencialidade econômica podem se tornar elementos dinamizadores que contribuam para a transformação desses cenários. Tal é o caso do camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh, Myrtaceae], fruto amazônico aproveitado comercialmente por povos indígenas e comunidades locais em território colombiano, peruano e brasileiro (PINEDO-PANDURO; JONG, 2004; HERNÁNDEZ; BARRERA, 2010; YUYAMA, 2011b). Seu aproveitamento e as atividades associadas estão gerando transformações sociais, econômicas e culturais nas comunidades envolvidas (DE LA CRUZ NASSAR et al., 2010; PINEDO-PANDURO et al., 2010).

O camu-camu é um arbusto que cresce nas margens inundáveis dos rios e lagos da Bacia Amazônica (VILLACHICA L., 1996; YUYAMA, 2011), distribuído desde o Equador e Peru, passando pela Colômbia, Brasil e Venezuela, chegando até a Guiana em direção norte e até a Bolívia na direção sul (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2017). Embora a distribuição seja ampla no continente, é no Peru que existem as maiores áreas de camu-camu espontâneo e cultivado. Em 2017 foram aproveitadas no Peru mais de 3696 hectares de camu-camu, que geraram 13,2 toneladas de fruta comercializada (MUNGUÍA RIOS, 2018).

² Uma família na Colômbia é considerada com Necessidades Básicas Insatisfeitas (NBI) quando não possui um destes bens ou serviços: a) casa construída com materiais adequados, b) casa com aqueduto e esgoto adequado, c) moradia sem superlotação, d) baixo grau de dependência econômica e e) com todas as crianças entre 7 e 11 anos escolarizadas. Considera-se em situação de miséria a família que não possua dois o mais desses bens ou serviços (DANE, 2018a).

O fruto de camu-camu é considerado promissor em função das suas características físicas, químicas e organolépticas únicas. Atualmente é considerada uma das frutas com mais conteúdo de ácido ascórbico (vitamina C), podendo conter até 6.000 mg em 100 g de polpa (YUYAMA et al., 2002). O camu-camu também é considerado fonte relevante de componentes bioativos para fins alimentícios (GUEDES-OLIVEIRA et al., 2018; CONCEIÇÃO et al., 2019; FIDELIS et al., 2020) e com atividade antioxidante (NEVES et al., 2015). Seu consumo pode ser associado à prevenção de alterações metabólicas causadas por doenças tais como diabetes (GONÇALVES, 2012), e seus compostos bioativos podem ser usados para tratar doenças parasitárias (DO CARMO et al., 2020) e mesmo o câncer (AKTER et al., 2011; DO CARMO et al., 2019). São elaborados sucos, sorvetes, geleias e bebidas alcoólicas com a polpa, e seus componentes são utilizados na fabricação de produtos cosméticos (TEIXEIRA et al., 2004; YUYAMA, 2011b).

Apesar de ser reconhecido internacionalmente como recurso amazônico promissor por todas essas características (IMÁN-CORREA et al., 2011), na Colômbia o camu-camu é um fruto quase desconhecido, o consumo é mínimo e não existem iniciativas nacionais consolidadas para o aproveitamento sustentável desse recurso vegetal (PAAP; MADR, 2013). No âmbito regional, organizações colombianas, como o *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas* (SINCHI), apoiam desde 2004 organizações indígenas na transformação e comercialização de frutas amazônicas, entre elas o camu-camu (HERNÁNDEZ; BARRERA, 2010). Por outro lado, em países como Brasil e Peru, há mais de 25 anos iniciaram-se processos de pesquisa, domesticação e plantio da espécie (PINEDO-PANDURO et al., 2010; YUYAMA, 2011a).

Na Colômbia, apesar de haver registros da sua presença ao longo de vários rios importantes, como o Solimões (Amazonas), Inírida, Vaupés, Cotuhé e o Içá-Putumayo (SUA TUNJANO, 2016), e de existirem áreas passíveis de aproveitamento para fins comerciais (ASMUCOTAR; SINCHI, 2008), são poucos os avanços em pesquisa, extensão e promoção da espécie. Várias dessas áreas com camu-camu estão localizadas no distrito de Tarapacá, departamento colombiano de Amazonas, região habitada majoritariamente por povos indígenas das etnias Tikuna, Uitoto, Inga, Cocama e Bora, e em menor proporção por representantes das etnias Ocaina, Yagua, Caizana, Andoque, Awa e Pijao (ASOAIMTAM; FRANCO ANGULO, 2007). Esses povos indígenas se caracterizam por habitar vilarejos ribeirinhos e

viver da agricultura de corte e queima e de quintal, assim como da pesca, da caça e do extrativismo de produtos florestais não madeireiros, como frutas (DE LA CRUZ NASSAR et al., 2016).

Com apoio do SINCHI, várias dessas comunidades colombianas estão participando da única experiência de comercialização em grande escala de camu-camu na Colômbia. O esquema de comercialização consiste na coleta de frutos por parte de comunidades locais em áreas de camu-camu espontâneo na beira do rio Içá-Putumayo, para logo depois ser transformado em Tarapacá e vendido principalmente em mercados especializados na cidade de Bogotá em forma de polpa congelada. Uma pequena parte do produto é comercializada em Letícia, capital do departamento colombiano de Amazonas, próxima à cidade brasileira de Tabatinga.

Essa iniciativa comercial, até agora bem-sucedida, precisa ser fortalecida em outros aspectos além dos comerciais, para garantir sua continuidade no tempo. Tais iniciativas devem ser acompanhadas de atividades de revitalização sociocultural e de pesquisa, que permitam uma sustentabilidade ecológica e social dos sistemas produtivos (JARVIS et al., 2006; CLEMENT et al., 2007). Nesse sentido, esta pesquisa, inédita na Colômbia para esta espécie, procura caracterizar o camu-camu em termos de diversidade morfológica e físico-química de frutos, assim como o conhecimento local associado à espécie, para apoiar o seu manejo e aproveitamento sustentável.

2 APRESENTAÇÃO DO DOCUMENTO

2.1 ESTRUTURA DA TESE

A primeira parte contém uma breve descrição da área de estudo e revisão bibliográfica sobre o camu-camu. Na segunda parte, são apresentados os resultados referentes à caracterização físico-química de frutos de camu-camu em áreas plantadas e não plantadas, e cujos resultados foram publicados na Revista Brasileira de Fruticultura (AGUIRRE-NEIRA et al., 2020). A terceira parte trata sobre usos locais da planta e distribuição do conhecimento associados dos habitantes do distrito de Tarapacá. Na quarta parte são feitas considerações gerais sobre os resultados obtidos, procurando refletir sobre as recomendações e implicações para a conservação e o uso sustentável da espécie.

2.1.1 Objetivo geral

Caracterizar a variabilidade físico-química de frutos, usos locais e distribuição do conhecimento do camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh] no distrito colombiano de Tarapacá (Amazonas), visando aportar fundamentos para seu manejo e conservação.

2.1.2 Objetivos específicos

- Analisar a diversidade fenotípica do camu-camu em áreas plantadas e não plantadas, a partir da caracterização físico-química de frutos;
- Descrever a distribuição do conhecimento sobre os usos locais do camu-camu de moradores do distrito, de acordo a fatores socioeconômicos e culturais;
- Discutir possíveis estratégias de manejo, conservação e aproveitamento sustentável do camu-camu.

PRIMEIRA PARTE

Figura 1 – Lavagem de frutos de camu-camu no rio Içá-Putumayo, após da coleta.



Fonte: imagem cedida para esta pesquisa pela autora Catalina Giraldo.

*... El árbol producía alimentos de toda especie:
frutas y animales colgaban de sus ramas,
las gentes medraban a su sombra.
Pasaron las lunas y las lunas...
El Árbol creció tanto, tanto...
preciso fue derribarlo para obtener alimento.
Tumbado, el tronco inmenso formó el gran Amazonas,
sus ramas, la red casi infinita de sus afluentes
y hojas y semillas regadas por doquiera
dieron origen a la selva inmensa
sustento de las bestias y los hombres
(URBINA RANGEL, 2010, p. 33).*

3 LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida no distrito departamental³ de Tarapacá (coordenadas da área urbana: 2°53'31.61" S, 69°44'30.48" O, altitude 54 m), localizado ao norte da cidade de Letícia, capital do departamento colombiano de Amazonas (Figura 2).

Figura 2 – Localização e divisão política do departamento colombiano de Amazonas, com a área do distrito de Tarapacá em destaque.



Fonte: Wikipédia (2017) e *Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana – SIAT-AC* – (LABORATORIO SIG/SR- SINCHI, 2018). Adaptado pelo autor.

³ Os distritos departamentais (*corregimientos departamentales*) são uma divisão da área rural do departamento, que inclui o núcleo populacional, mas não chega à categoria de município e não faz parte de nenhum município (DANE, 2005b). Por tanto, Tarapacá depende política e administrativamente da governação do Amazonas, com sede em Letícia.

3.1 ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E TERRITORIAL DE TARAPACÁ

O território de Tarapacá ocupa uma área aproximada de 14.000 km² e limita-se ao norte com o distrito de La Pedrera, ao sul com o município de Letícia, a oeste com o distrito de Puerto Arica e com o Peru, e a leste com o Brasil (Figura 1). O distrito é habitado por 3.179 pessoas (DANE, 2018b); 75 % vivem em comunidades ribeirinhas, dispersas nas margens dos rios mais próximos, enquanto o restante habita a sede do distrito (GOBERNACIÓN DEL AMAZONAS, 2017a).

Em questões territoriais e tipos de propriedade da terra, fazem parte de Tarapacá: a sede do distrito (área urbana), o *Parque Nacional Natural⁴ Rio Puré*, a *Reserva Forestal⁵ de la Amazonía* e os *Resguardos indígenas⁶: Cotuhé-Putumayo e Uitiboc* (Figura 2). Cada *resguardo* é administrado por uma organização indígena que, como pessoa jurídica, reúne e representa politicamente os pequenos vilarejos que estão dentro do seu território e são denominados politicamente como *Cabildos* (Tabela 1).

Tabela 1 – Organização política e principais características dos resguardos indígenas em Tarapacá, Colômbia.

Organização indígena administradora	Território Indígena	Área (ha)	Habitantes	Cabildo \ Etnia
Cabildo indígena Mayor de Tarapacá (CIMTAR)	Resguardo Cotuhé Putumayo	245.227	2.314	Puerto Ticuna, Puerto Huila, Ventura, Puerto Nuevo, Santa Lucia, Caña Brava, Nueva Unión, Pupuña e Buenos Aires. \ 90 % Tikuna e 10 % Bora, Uitoto e Ocaina
Asociación de autoridades indígenas tradicionales de Tarapacá (ASOAJNTAM)	Resguardo Uitiboc	95.488	767	Peña Blanca \ Bora, Centro Tarapacá \ Multiétnico, Bajo Cardozo \ Tikuna, Centro Cardozo \ Cocama, Alto Cardozo \ Uitoto, ALPHA ATUM SACHA \ Inga

Fontes: ASOAJNTAM, (2007); INCODER, (2017); GOBERNACIÓN DEL AMAZONAS, (2017b).

⁴ Figura territorial semelhante a Parque Nacional no Brasil.

⁵ Figura territorial semelhante a Floresta Nacional no Brasil.

⁶ Figura territorial semelhante a Terra Indígena demarcada no Brasil.

3.2 GENERALIDADES SOCIOECONÔMICAS EM TARAPACÁ

Segundo Rincón (2005), a história recente do povoamento da área urbana de Tarapacá está ligada a três acontecimentos: 1) No início do século XX, a área hoje conhecida como Tarapacá começou a ser habitada de maneira intensa por um número importante de indígenas uitoto⁷, a maioria deles fugitivos da Casa Arana⁸; 2) Por conta das crescentes atividades de extração de borracha e de peles entre 1903 e 1932, Tarapacá virou ponto importante de abastecimento e principal porto da região para a saída dos produtos pelo rio Içá-Putumayo, atraindo assim mais pessoas, não somente indígenas, mas também mestiços colombianos, peruanos e brasileiros; e 3) O conflito com o Peru⁹ entre 1932 e 1934 fez com que Tarapacá virasse ponto estratégico do Exército colombiano, transformando a configuração e a organização socioespacial de Tarapacá até os dias atuais. Como resultado desses processos históricos, Tarapacá é hoje um cenário multicultural, onde interagem comerciantes colombianos, peruanos e brasileiros, assim como a população mestiça e indígena que habita a área urbana, bem como ao longo dos rios. Apesar de que não existem dados oficiais sobre o número de indígenas e mestiços em Tarapacá, reportes próprios dos resguardos sugerem que 73 % da população no distrito se reconhece como indígena (ACOSTA MUÑOZ et al., 2019). Adicionalmente, a região amazônica colombiana apresenta os menores níveis de qualidade de vida. O *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018* reportou que em Tarapacá, 50,4 % dos habitantes fazem parte de famílias com Necessidades Básicas Insatisfeitas (NBI) e 16 % estão em condição de miséria¹⁰ (DANE, 2018a).

Atualmente a economia do distrito está ligada principalmente a atividades comerciais de extração (muitas delas ilegais), tais como mineração, caça, extração

⁷ Além dos uitoto, indígenas de outras etnias como boras e noyumas também escaparam da escravidão da borracha, provenientes do rio Igarapará (ASOINTAM; FRANCO ANGULO, 2007).

⁸ “La Casa Arana” é como ficou conhecida a empresa seringueira que, de 1903 a 1934, encarregou-se do negócio da extração da borracha em território amazônico colombo-peruano. Segundo pesquisas posteriores, até 1910 a Casa Arana foi responsável pelo extermínio de mais de 40 mil índios, produto do trabalho escravo na extração da borracha. Episódios de tortura, assassinatos, entre outras violências, foram os responsáveis por múltiplos deslocamentos de comunidades indígenas para fugir daquele regime de exploração (SEÑAL MEMORIA, 2012; ACOSTA MUÑOZ, 2013).

⁹ A denominada Guerra da Colômbia com o Peru foi um conflito territorial que teve início com a invasão de homens do exército peruano e terminou com a posterior recuperação da região por parte de militares colombianos, que ainda estão presentes em Tarapacá. Atualmente se fazem presentes na área urbana o Exército, a Marinha, a Força Aérea e a polícia colombianos.

¹⁰ Ver nota de rodapé número 2 (página 17).

de madeira e pesca indiscriminada (RUIZ et al., 2007) com um constante avanço da cultura ocidental, com uma cada vez maior monetarização da economia. 63 % dos produtos consumidos são comprados e somente 3,8 % procedem da pesca, 6,3 % do quintal e 23 % da agricultura (DE LA CRUZ NASSAR et al., 2016).

Apesar disso, a maioria das famílias mantém tradições próprias de manejo do ambiente para a manutenção do sustento das famílias. Uma delas é o sistema tradicional de agricultura itinerante chamado *chagra*, que consiste em áreas familiares destinadas para a agricultura de roça, derrubada e queima, constituindo sistemas altamente diversos (policultivos) e complexos, pois implicam manejo do tempo e do espaço a partir da identidade cultural (CABRERA T, 2004; TRIANA-MORENO et al., 2006).

Nas *chagras* de Tarapacá são plantadas geralmente sementes e mudas de espécies como banana (*Musa sp.*), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), coca (*Erythroxylum coca*), inhame (*Dioscorea spp.*), milho (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), cana (*Saccharum officinarum*), pimenta (*Capsicum sp.*), limão (*Citrus limon*), abacate (*Persea americana*), tangerina (*Citrus reticulata*), manga (*Mangifera indica*), amendoim (*Arachis hypogaea*), tomate (*Solanum lycopersicum*), araçá (*Eugenia stipitata*), mafafa (*Xanthosoma sagittifolium*), ingá (*Inga sp.*), abiu (*Pouteria caimito*), mapati (*Pourouma cecropiifolia*), mamão (*Carica papaya*), pupunha (*Bactris gasipaes*), maraca (*Theobroma bicolor*), melão (*Cucumis melo*), entre outras (ASOAINAM; FRANCO ANGULO, 2007). Uma vez que as espécies transitórias terminam sua etapa produtiva (de dois a três anos), as atividades de manutenção da roça se suspendem e as áreas viram locais de caça e de coleta, por conta da oferta de produtos das espécies perenes plantadas (CABRERA TEJADA, 2004; MORA CAMARGO, 2018). Periodicamente a família estabelece uma nova *chagra* em outro local, sem deixar de usufruir das áreas plantadas em anos anteriores, podendo cuidar de tantas *chagras* sejam necessárias para garantir alimento suficiente para a família (ACOSTA et al., 2011).

Já no caso dos quintais das casas, os habitantes de Tarapacá costumam plantar frutas e legumes, assim como espécies condimentares e medicinais para seu consumo (DE LA CRUZ NASSAR, 2015). No caso da produção animal para autoconsumo, a maioria das famílias complementa sua alimentação com a criação de galinhas no seu quintal (para ovo e para frango) e poucas famílias tem criação de porcos (ASOAINAM; FRANCO ANGULO, 2007).

3.3 COBERTURAS VEGETAIS E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO

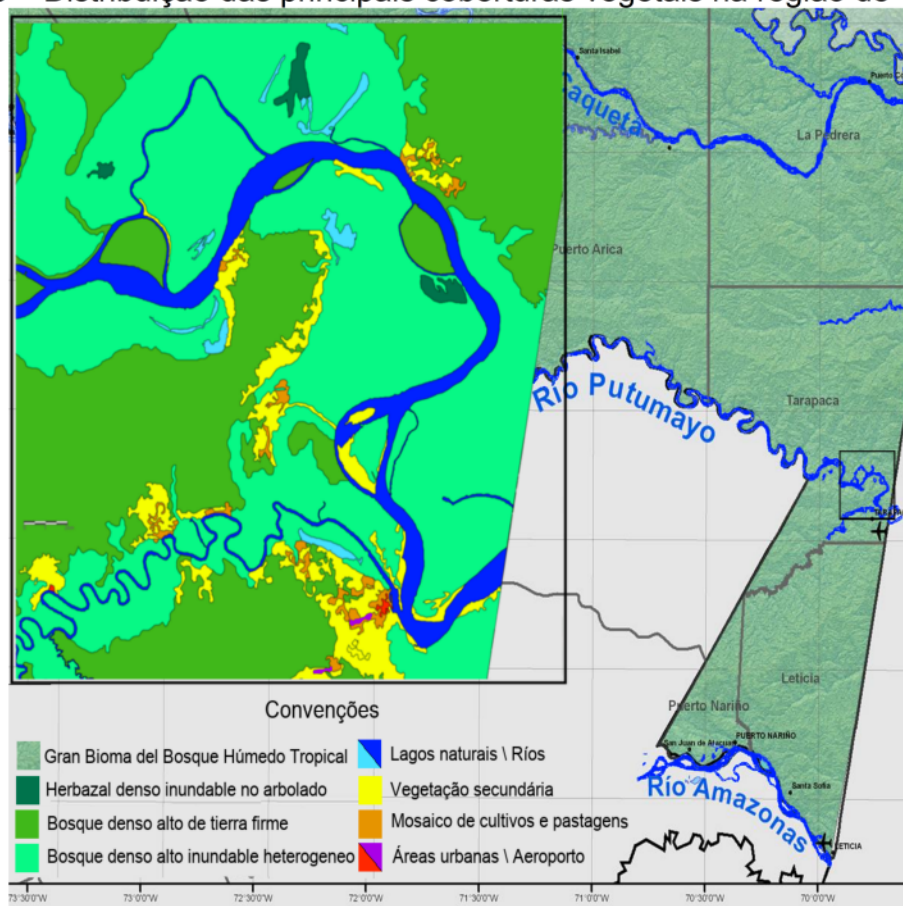
De acordo com a mais recente classificação de ecossistemas continentais, costeiros e marinhos da Colômbia, a floresta amazônica corresponde ao *Gran bioma*¹¹ *del bosque húmedo tropical* (IDEAM et al., 2007). Como parte desse bioma, Tarapacá possui dentro do seu território diferentes coberturas vegetais (Figura 3), onde predominam o “*bosque denso alto de tierra firme*” e o “*bosque denso alto inundable heterogéneo*”. Enquanto o primeiro consiste em vegetação de tipo arbóreo que não apresenta processos periódicos de enchente, o segundo corresponde à vegetação de tipo arbóreo, com períodos de enchente de mais de dois meses, e que está localizada nas faixas adjacentes aos corpos d’água, sejam lóticos ou lênticos (RINCÓN et al., 2009).

No que diz respeito às características climáticas, a região de Tarapacá possui uma precipitação anual que oscila entre 2.570 mm e 3.670 mm por ano. O regime é unimodal, com período seco entre julho e setembro (mínimo em agosto com 171,8 mm) e mais chuvoso entre dezembro e abril (máximo em março com 357,9 mm). A temperatura anual varia entre 25,8 e 28 °C, sendo outubro o mês mais quente (26,3 °C) e julho o mês mais frio (25 °C).

A umidade relativa média reportada é de 86 % e a evapotranspiração potencial oscila entre os 1.500 mm a 2.000 mm, com valores mensais entre 127,4 mm e 51,4 mm. A radiação é de 1.848 horas de luz por ano, com valores diários de 5,1 horas de brilho solar em média, com uma máxima de 200,8 horas/mês em agosto e uma mínima de 117,7 horas/mês em fevereiro (RANGEL; LUENGAS, 1997; CÁRDENAS et al., 2004; MURCIA GARCÍA, 2006).

¹¹ Na Colômbia os biomas são definidos como ambientes uniformes pertencentes a um zonobioma (características climáticas, edáficas e de vegetação), orobioma (orografia) e pedobioma (tipo de solo) (IDEAM et al., 2007).

Figura 3 – Distribuição das principais coberturas vegetais na região de Tarapacá



Fonte: Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana – SIAT-AC – (LABORATORIO SIG/SR- SINCHI, 2018) e Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (OCHA, 2019). Adaptado pelo autor.

No que diz respeito aos principais rios de Tarapacá, o Içá-Putumayo é considerado como um dos mais importantes da região¹². É um rio de águas brancas, que pela carga de sedimentos inorgânicos, argilas illita e montmorillonita, possui uma turbidez característica. Esses rios transportam sedimentos dos Andes para as planícies aluviais, onde formam áreas ricas em fauna e flora aquática, chamadas de várzeas. Por outro lado, o rio Cotuhé é considerado de águas negras, pelos altos conteúdos de ácidos orgânicos que lhes conferem essa cor e a quase ausência de sedimentos. Tal condição faz com que os ecossistemas de águas negras – chamados igapós – tenham menor produtividade (MURCIA GARCÍA, 2006; PNUMA; OTCA, 2008).

¹² O rio Içá-Putumayo é considerado como o mais importante da região, dado que é o rio navegável mais longo da Amazônia colombiana, com 1.800 km., dos quais, 1.350 estão na área limítrofe entre Peru e Colômbia, onde se conhece como rio Putumayo. Os restantes 450 km estão no Brasil onde é chamado rio Içá (RANGEL; LUENGAS, 1997; MURCIA GARCÍA, 2006).

4 ESTADO DA ARTE DO CAMU-CAMU E DO CONHECIMENTO LOCAL ASSOCIADO

Catalogada como possuidora das mais altas concentrações de vitamina C e outros compostos relevantes para a saúde humana (MORAIS; PINHEIRO, 2018; AVILA-SOSA et al., 2019), o camu-camu atualmente possui uma demanda crescente nos mercados nacional e internacional (PROMPERU, 2018), o que faz importante alvo de pesquisas nos últimos anos.

4.1 TAXONOMIA DO CAMU-CAMU

A espécie foi descrita pela primeira vez em 1823 por Kunth dentro da família *Myrtaceae* sob o nome *Psidium dubium* (KUNTH, 1823)¹³. Posteriormente, McVaugh transferiu a espécie ao gênero *Myrciaria* em 1963, ano em que foi estabelecido o nome hoje vigente: *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh (McVaugh, 1963)¹⁴.

A espécie possui mais de 15 sinonímias, que uma vez faziam parte dos gêneros *Eugenia*, *Marlierea*, *Myrciaria*, *Myrtus* e *Psidium* (CASTRO et al., 2010; SOBRAL et al., 2015). Os mais reconhecidos para a espécie são *Myrciaria paraensis* Berg, *M. divaricata* (Benth) O. Berg, *M. spruceana* O. Berg, e *Psidium dubium* K. (VILLACHICA L., 1996).

O nome comum mais conhecido em castelhano é *camu camu* e em português é camu-camu (com hífen), embora também se conheça no Brasil como caçari, araçá-da-água, araçá-de-igapó, azedinha, miraúba e muraúba (FLORES, 2010; DOSTERT et al., 2013). Em outros países hispano falantes é chamado de *camo camo* (Peru), *guayabo*, *guayabo arrayán* (Colômbia) (BERNAL et al., 2012) ou *guayabito* (Venezuela). Em língua indígena guanano é conhecido como *Minuake* (CASTRO et al., 2010), *atame ñi* em língua maijuna (GILMORE; YOUNG, 2012) e

¹³ O protólogo (primeira vez em que a espécie é reportada) está disponível em: <www.biodiversitylibrary.org/page/7174#page/158/mode/1up>. Acesso em: 05 jan. 2020.

¹⁴ Publicações recentes sobre o camu-camu atribuem aos botânicos Humboldt, Bonpland e Kunth a classificação da espécie, registrando o nome científico como *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh. Porém, embora o livro no qual a espécie foi citada pela primeira vez (*Nova Genera et Species Plantarum*, 1823) possua contribuições dos dois primeiros cientistas, foi Kunth o autor do livro e principal responsável pelo trabalho descritivo da espécie. A postura de atribuir a classificação atual da espécie só a Kunth e a McVaugh é adotada pelas bases de dados mais importantes em assuntos botânicos: The Royal Botanical Garden (plantsoftheworldonline.org); World Flora On Line (worldfloraonline.org); Trópicos (www.tropicos.org); The International Plant Names Index (www.ipni.org), Catálogo de plantas de Colombia (catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co) e a Flora do Brasil: (floradobrasil.jbrj.gov.br). Acesso em: 05 jan. 2020.

como como em língua tikuna no Amazonas peruano (NÚÑEZ PÉREZ et al., 2018). Em inglês a fruta é conhecida como *rumberry* ou *guavaberry* (DUARTE; PAULL, 2015). Segundo Flores (2010), o nome camu-camu provém do som produzido quando os peixes comem o fruto quando cai na água. Penn (2004) reportou que para alguns biólogos a fruta ganhou esse nome porque "camu" imita o som da fruta quando cai na água. Porém, depois de consultar moradores locais a respeito, das regiões produtoras de camu-camu no Peru, eles não concordaram. O autor conclui que o significado da palavra "camu camu" continua sendo um mistério para as pessoas que entrevistou, mesmo aquelas que viveram longas vidas associadas a essa fruta nativa, como os pescadores. Inclusive alguns deles afirmaram que não conheciam um nome para a fruta até que ela começou a ser lançada no mercado no início dos anos 1970 (PENN, 2004). É provável que ditas incertezas sobre o nome sejam resultado da fragmentação e o desaparecimento de sociedades tribais nas planícies de inundação da Amazônia, o que limita rastrear a língua de várzea no Peru (CABRAL, 1995; PENN, 2004), onde o camu-camu é abundante.

4.2 DESCRIÇÃO BOTÂNICA

O camu-camu é um arbusto de 1 a 3 m de altura, embora em ambientes naturais possa chegar até 8 m. Possui um caule que na maioria dos casos ramifica desde a base, sendo de tipo colunar, intermédia ou cônica. Os ramos são delgados, flexíveis, cilíndricos, glabros, lisos e de coloração marrom clara ou avermelhada, com casca que se solta naturalmente. As folhas são simples, opostas, elípticas ou lanceoladas, de 6-11 cm de comprimento e 1,5-5 cm de largura, com ápice acuminado e base de obtusa a arredondada. Margem da folha de inteira a ondulada, nervuras reticuladas, com a veia central plana na face superior, e pouco proeminente na face inferior. As nervuras laterais formam ângulo de 45° com a veia central e se curvam em direção ao ápice da folha. Ambas as faces são glabras, sendo a superior brilhante e de cor verde-escura, enquanto a face inferior é verde-clara e opaca (Figura 4). As inflorescências são mais ou menos axilares, geralmente formadas por quatro flores hermafroditas subsésseis, dispostas em pares decussados, alvas e perfumadas, de 1 a 1,5 mm de comprimento. Ovário ínfero de 2,5 a 3 mm de altura e 1,5 mm de largura, e estilo simples de 10 a 11 mm. Mais de 100 estames por flor, de 7 a 10 mm de comprimento, e com anteras de 0,5 a 0,7 mm

de diâmetro. O fruto é uma baga esférica de 1 a 3 cm de diâmetro, casca fina, lisa, brilhosa, de cor vermelha passando ao negro púrpura ao final da maturação. Polpa sucosa levemente rósea, e com número de sementes que varia de 1 a 4, que pode representar entre o 14 e 27 % do peso total do fruto, enquanto a casca e a polpa representam de 73 a 86 % do peso total (PETERS; VÁSQUEZ, 1988; CAVALCANTE, 1991; VILLACHICA L., 1996; PINEDO-PANDURO et al., 2001; BACELAR-LIMA, 2009; CASTRO et al., 2010; YUYAMA et al., 2011; DOSTERT et al., 2013; SOBRAL et al., 2015).

Figura 4 – Ilustração de camu-camu por Benjamin Cárdenas Valderrama



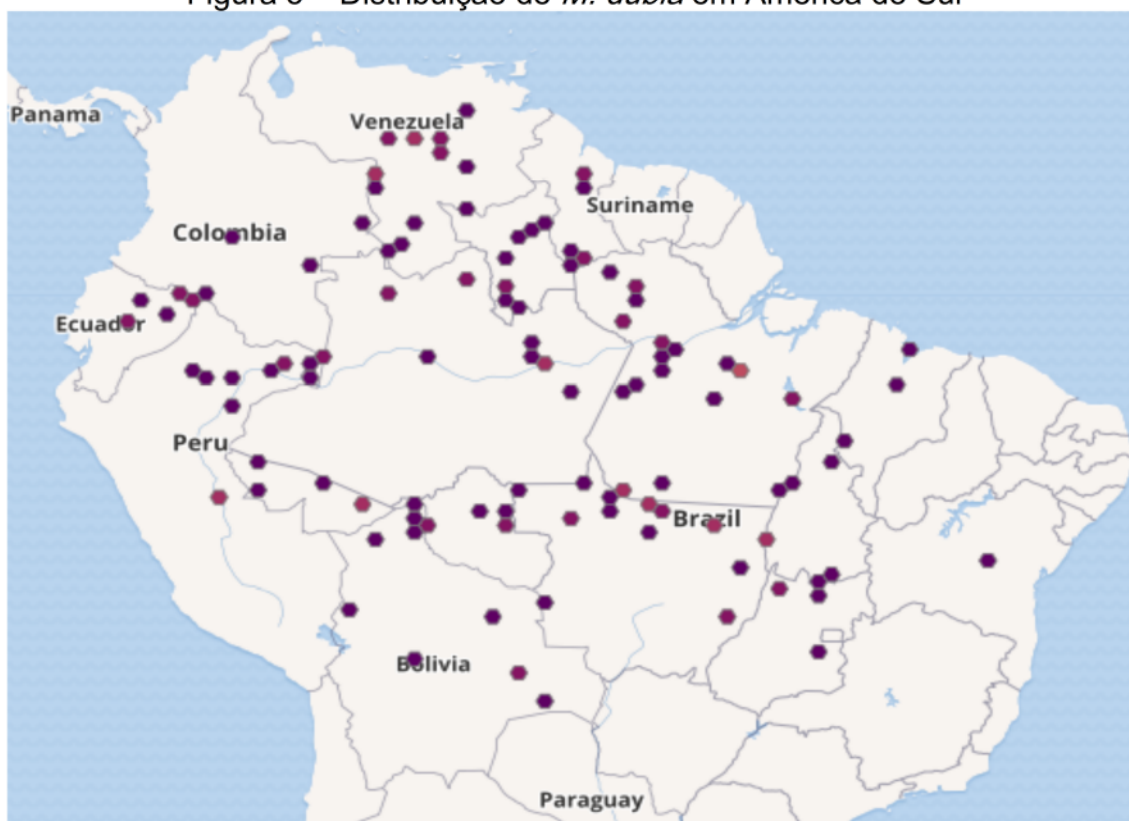
Camu - Camu
Myrciaria dubia

Fonte: BARBERO et al. (2016).

4.3 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

McVaugh (1963) descreveu a área de ocorrência desde o centro do estado de Pará, no Brasil, ao longo da bacia média e alta do rio Amazonas, até o leste do Peru, chegando pelo Norte até o rio Casiquiare e na bacia alta e média do rio Orinoco. Atualmente, reportam-se 596 ocorrências do camu-camu na Bolívia (19), Brasil (402), Colômbia (17), Equador (15), Guiana (15), Peru (66) e Venezuela (48), 295 delas georreferenciadas (Figura 5) (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2017; GBIF SECRETARIAT, 2019).

Figura 5 – Distribuição de *M. dubia* em América do Sul



Cada ponto representa um cluster com um conjunto de ocorrências da espécie para um total de 295 georreferenciadas. Pontos mais claros: maior número de ocorrências. Fonte: Global Biodiversity Information Facility (GBIF SECRETARIAT, 2019). Acesso em: 06 jan. de 2020.

No Brasil reportam-se ocorrências confirmadas nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso, Tocantins, Goiás, Bahia e Maranhão (GBIF SECRETARIAT, 2019). Na Colômbia, a região biogeográfica da espécie compreende a margem esquerda dos rios Içá-Putumayo e Solimões

(Amazonas) no Sul, até a Serrania de La Macarena ao norte (PARRA-OSORIO, 2015), com ocorrências reportadas nos departamentos de Amazonas, Guanía, Meta, Putumayo e Vaupés (GBIF SECRETARIAT, 2019).

4.4 ECOLOGIA E FENOLOGIA

O camu-camu cresce de maneira espontânea nas margens inundáveis dos rios e riachos na Amazônia, assim como no bioma brasileiro do Cerrado, entre 100 e 150 m acima do nível do mar (VILLACHICA L., 1996; PARRA-O., 2015; SOBRAL et al., 2015). Graças à sua resistência, a enchente e a imersão (sobrevive embaixo da água por períodos de até 5 meses), o camu-camu cresce de maneira espontânea principalmente em áreas ripárias dos rios de águas pretas e brancas (em menor proporção), assim como em lagos¹⁵, onde forma densas manchas ou reboleiras¹⁶ no meio de uma vegetação semiaberta (DOSTERT et al., 2013). Geralmente ocupa áreas com alta radiação solar (espécie heliófita), sem concorrência de outras espécies, formando, assim, agrupamentos monoespecíficos ao longo de lagos e igarapés, com comportamento característico de uma floresta oligárquica, onde predominam uma ou duas espécies (PETERS et al., 1989). O camu-camu prefere solos aluviais de textura argilosa limosa e pH de 5,0 a 6,5 (embora tolere solos mais ácidos de 4,0 a 4,5), em ambientes com temperaturas médias anuais de 20° a 30° C, umidade relativa entre 78 e 82 % e precipitação anual de 1.500 a 3.000 mm (Chavez, 2000). Dadas as características ecológicas acima mencionadas, em Tarapacá a espécie ocorre de forma espontânea mais frequentemente no *bosque denso alto inundable heterogéneo*, em áreas não superiores aos 100 m acima do nível do mar (ASMUCOTAR; SINCHI, 2008). Em Tarapacá, o camu-camu começa a florescer em outubro e o ciclo completo desde botão floral até fruto maduro demora 85 dias. A frutificação inicia no fim de dezembro e continue até a metade de março (CASTRO et al., 2010).

¹⁵ Em castelhano esses lagos são chamados de *cochas* e consistem em um pequeno lago que se desdobra na planície de inundação de um rio, constituindo o remanescente de um antigo meandro.

¹⁶ Para esta pesquisa, uma mancha é definida como um conjunto de plantas que habitam um terreno e que se distingue das adjacentes. Tradução livre do autor da palavra em castelhano *rodal*. Outras ideias semelhantes: reboleira: parte mais densa de um campo semeado, plantado ou coberto por árvores; rebolada: bosque de árvores da mesma espécie.

4.5 SISTEMA REPRODUTIVO

O camu-camu é descrita como uma espécie de flores hermafroditas que apresenta protoginia, o que leva a ser uma planta alógama, embora facultativa, com uma proporção menor de autogamia (geitonogamia), dado que não possui mecanismos de incompatibilidade genética (PETERS; VÁSQUEZ, 1986). Estudos mais recentes relacionam a alogamia facultativa do camu-camu à hercogamia das flores (IMÁN-CORREA; PINEDO-FREYRE; et al., 2011). Adicionalmente, Bacelar-Lima (2009) descreve possível apomixia na espécie.

Os visitantes florais mais importantes do camu-camu são as abelhas *Meliponinae*, *Trigoninae* e *Halictidae*. Coleópteros representantes da família *Chrisomelidae* e insetos da ordem diptera, principalmente da família *Syrphidae*, desempenham uma função secundária como polinizadores eventuais (BACELAR-LIMA, 2009). As abelhas *Melipona seminigra merrillae* e *Apis mellifera* são consideradas polinizadores efetivos, sendo a primeira espécie a mais indicada para utilização como otimizadora da polinização do camu-camu (BACELAR-LIMA, 2009).

Conhece-se muito pouco sobre a dispersão de sementes de camu-camu (KOSHIKENE, 2010; ROJAS GONZALEZ et al., 2011). Sabe-se apenas que é principalmente endozoocórica, realizada principalmente por peixes como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o pacu (*Mylossoma* spp.), o matrinchã (*Brycon cephalus*), o curimatã (*Prochilodus nigricans*) e o jundiá (*Rhamdia quelen*) (PETERS; VÁSQUEZ, 1986; SANTANA et al., 2016). Para outros autores, não é descartada a dispersão pela própria correnteza dos cursos d'água (YUYAMA; SIQUEIRA, 1999).

4.6 DIVERSIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE CAMU-CAMU

Dado que o camu-camu é uma espécie ainda em processo de domesticação, observa-se grande variabilidade fenotípica em características morfológicas, fisiológicas e agronômicas (PINEDO-PANDURO et al., 2004). Vários estudos encontraram amplas diferenças para variáveis físico-químicas de frutos (Tabela 2).

Tabela 2 – Médias (e mínimos e máximos) de variáveis físico-químicas de frutos de *M. dubia*.

Variável	Média	(mín.-máx.)	Autores
Graus Brix (%)	6,36	4,97 - 7,44	Imán Correa et al., 2011; Grigio, 2013
Umidade (%)	90,3	86,2 - 92,3	Azevedo, 2015; Hernandez et al., 2010
Número de Sementes	1,8	1,1 - 2,9	Nascimento et al., 2013; Imán Correa et al., 2011
Peso das sementes (g)	1,47	0,97 - 2,21	Ribeiro et al., 2004; Chagas et al., 2015
Peso do fruto (g)	8,43	5,1 - 13,82	Marques; Oliveira, 2013a; Ribeiro et al., 2004
Peso da polpa (g)	7,18	3,9 - 12,77	Marques; Oliveira, 2013a; Ribeiro et al., 2004
Rendimento do Fruto [(Polpa+casca)/Fruto]	0,81	0,72 - 0,93	Souza et al., 2010; Ribeiro et al., 2004
Diâmetro Médio de fruto (mm)	20,6	25,3 - 29,9	Chagas et al., 2015; Ribeiro et al., 2004
Comprimento de fruto (g)	23,1	19,2 - 27,7	Marques; Oliveira, 2013a; Ribeiro et al., 2004
Vitamina C (mg/100 g)	3.526	939 – 6.112	Zapata; Dufour, 1993; Yuyama et al., 2002

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.7 USOS LOCAIS DO CAMU-CAMU

Apesar do reconhecido valor da espécie em termos nutricionais e para a saúde, poucos estudos têm se desenvolvido sobre o uso local/tradicional da espécie. Santana e colaboradores (2016), na procura de informação etnobotânica quanto às formas de uso do camu-camu entre pescadores do município Presidente Médici em Roraima, encontraram que além do uso para consumo em fresco ou em suco, geleia e doces, também é utilizada como isca para peixe. Por outro lado, Penn (2004) reporta que em localidades próximas de Iquitos no Peru, o fruto era tradicionalmente usado também como isca de peixe, e o tronco e os ramos como fonte de lenha de alta qualidade.

Habitantes tanto em áreas rurais como urbanas no Peru reportam que a planta é utilizada em uma ampla variedade de aplicações, citando até 36 doenças que podem ser tratadas com o camu-camu, destacando a artrite reumatoide, o resfrio, a diabetes mellitus e a bronquite (PINEDO; ARMAS, 2007). As partes mais

usadas são, em ordem de importância: fruto maduro, ramos, fruto verde, folhas, raiz e sementes (PINEDO; ARMAS, 2007). Como forma de preparo geralmente fazem suco fresco da fruta, extrato de fruto e semente (processo químico), cocção da raiz e casca do tronco, infusão de folhas (processo térmico), e macerado em aguardente de raiz e ramos (PINEDO-PANDURO et al., 2001; MAEDA; ANDRADE, 2003; PENN, 2004). No caso de usos medicinais, a casca, broto, folhas e raízes foram reportadas para tratar enfermidades como artrites, diabetes, reumatismo, diarreia, febre, dor de cabeça e, inclusive, para a prevenção de câncer (PINEDO-PANDURO et al., 2001; PENN, 2004; PINEDO-PANDURO, 2004; PINEDO-PANDURO; ARMAS, 2007; ORRILLO MEJIA, 2018; VÁSQUEZ FLORES, 2018).

SEGUNDA PARTE

Figura 6 – Frutos de camu-camu em processo de amadurecimento



Fonte: imagem cedida para esta pesquisa pela autora Catalina Giraldo.

5 VARIABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE CAMU-CAMU EM ÁREAS CULTIVADAS E NÃO CULTIVADAS DA AMAZÔNIA COLOMBIANA¹⁷

5.1 RESUMO

O camu-camu (*Myrciaria dubia*, Myrtaceae) possui as mais altas concentrações de vitamina C relatadas em frutíferas nativas da Amazônia, com uma demanda crescente nos mercados nacional e internacional. Visando processos de manejo e conservação da espécie, estudou-se a diversidade físico-química de frutos de camu-camu em áreas cultivadas e não cultivadas. Foram avaliados 2.250 frutos de 87 plantas procedentes de 6 localidades do distrito de Tarapacá (Amazonas – Colômbia) e do banco de germoplasma de frutíferas amazônicas de Agrosavia (Meta – Colômbia). Encontrou-se alta variabilidade físico-química entre e dentro das localidades, com frutos superiores nas localidades onde foram amostradas plantas não cultivadas, destacando-se Pechiboy. Os resultados por correlações e componentes principais permitiram identificar as variáveis graus Brix, vitamina C, massa de fruto e rendimento de polpa como as mais úteis para a seleção intraespecífica de plantas. Foram identificadas plantas com valores promissores de graus Brix ($8,2\pm 0,88$; máximo 10,94), massa de fruto ($14,4\pm 1,2$ g; máx. 18,4 g) e rendimento de polpa ($0,82\pm 0,02$; máx. 0,87). Essas plantas podem ser consideradas como possíveis matrizes para futuros processos de melhoramento. Concluiu-se que existem em Tarapacá plantas com características relevantes para processos de comercialização e melhoramento da espécie.

Termos para indexação: Tarapacá, *Myrciaria dubia*, seleção, melhoramento.

5.2 ABSTRACT

Camu-camu (*Myrciaria dubia*, Myrtaceae) has the highest reported vitamin C concentrations of any native Amazonian fruit tree species, with increasing demand in domestic and international markets. With the goal of aiding management and

¹⁷ Capítulo publicado como artigo científico na Revista Brasileira de Fruticultura sob o título: *Physical and chemical variability of camu-camu fruits in cultivated and uncultivated areas of colombian amazon* (AGUIRRE-NEIRA et al., 2020), disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbf/v42n2/0100-2945-rbf-42-2-e-545.pdf>

conservation programs, we studied the diversity of camu-camu in cultivated and uncultivated areas, based on physicochemical characterization of the fruits. We evaluated 2,250 fruits from 87 plants from six localities of the Tarapacá district (Amazonas, Colombia) and from the Amazonian fruit germplasm bank of Agrosavia (Meta, Colombia). We found high physicochemical variability within and among localities, and superior fruits in the localities where uncultivated plants were sampled, especially Pechiboy. Using correlations and principal component analyses, we identified the variables Brix value, ascorbic acid content, fruit weight and pulp yield as the most useful for intraspecific selection of plants. The most promising plants presented Brix values of 8.2 ± 0.88 (maximum 10.9), fruit mass of 14.4 ± 1.2 g (max. 18.4 g) and pulp yields of 0.82 ± 0.02 (max. 0.87). These plants can be considered as possible sources for future breeding work. We conclude that there are plants in Tarapacá with relevant characteristics for commercialization and improvement of the species.

Index Terms: Tarapacá, *Myrciaria dubia*, selection, improvement

5.3 INTRODUCTION

In the Colombian Amazon, as well as in the Brazilian and Peruvian Amazon, camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh] is a promising non-timber forest product because it is a natural source of vitamin C and other compounds relevant to human health (MORAIS; PINHEIRO, 2018; AVILA-SOSA et al., 2019). Thanks to these properties, it is a product with increasing demand in national and international markets (PROMPERU, 2018). Currently, Peru is the main producer and exporter of camu-camu in the world, with exports of 177 tons of pulp, equivalent to sales of US \$ 2.6 million (PROMPERU, 2018). However, 85 % of this camu-camu comes from uncultivated areas, i.e., it is collected from natural stands in the floodplains of the upper Amazon River and its tributaries (IZQUIERDO GÓMEZ; TONG GATTY, 2018). Paradoxically, little is known about the state of the morphological variability of camu-camu that grows in uncultivated areas (MARTIN et al., 2014; ŠMÍD et al., 2017). Hence, information about camu-camu in these uncultivated localities, as well as evaluation of the quality of materials in nearby cultivated areas, can contribute to the process of domestication and improvement of the species, as well as to the

conservation and management of uncultivated populations and the ecosystems of which they are part (ŠMÍD et al., 2017).

Despite years of research, camu-camu is still in the process of domestication (PINEDO-PANDURO et al., 2004). Therefore, uncultivated plants, as well as cultivated plants, still show great phenotypic variability in their various morphological, physiological and agronomic characteristics (PINEDO-PANDURO et al., 2004; ŠMÍD et al., 2017). Since the cultivated populations of camu-camu have not yet been highly selected for morphological characteristics of the fruits, there is still potential to select plants with larger fruits from uncultivated populations (ŠMÍD et al., 2017).

In order to identify and select elite plants (BRASIL, 2003) for domestication and improvement processes, numerous studies agree that the variables with greater discriminatory capacity for intraspecific selection of camu-camu are fruit mass, pulp yield, Brix value and ascorbic acid content (NASCIMENTO et al., 2014; CHAGAS et al., 2015; PINEDO-PANDURO, 2017). Some authors used principal component analysis (PCA) to identify sets of discriminatory variables for intraspecific selection of camu-camu with similar results (IMÁN-CORREA et al., 2011; CHAGAS et al., 2015; FREITAS et al., 2016).

The Tarapacá district is the only region in Colombia known to have monospecific stands larger than 5,000 m² of uncultivated camu-camu. In this region, the first commercial initiative to supply fruits to national markets is being developed (HERNÁNDEZ et al., 2010a). To contribute information to support this effort to use, manage and conserve camu-camu, this study (the first in Colombia) analyzed fruit physicochemical diversity in cultivated and uncultivated areas.

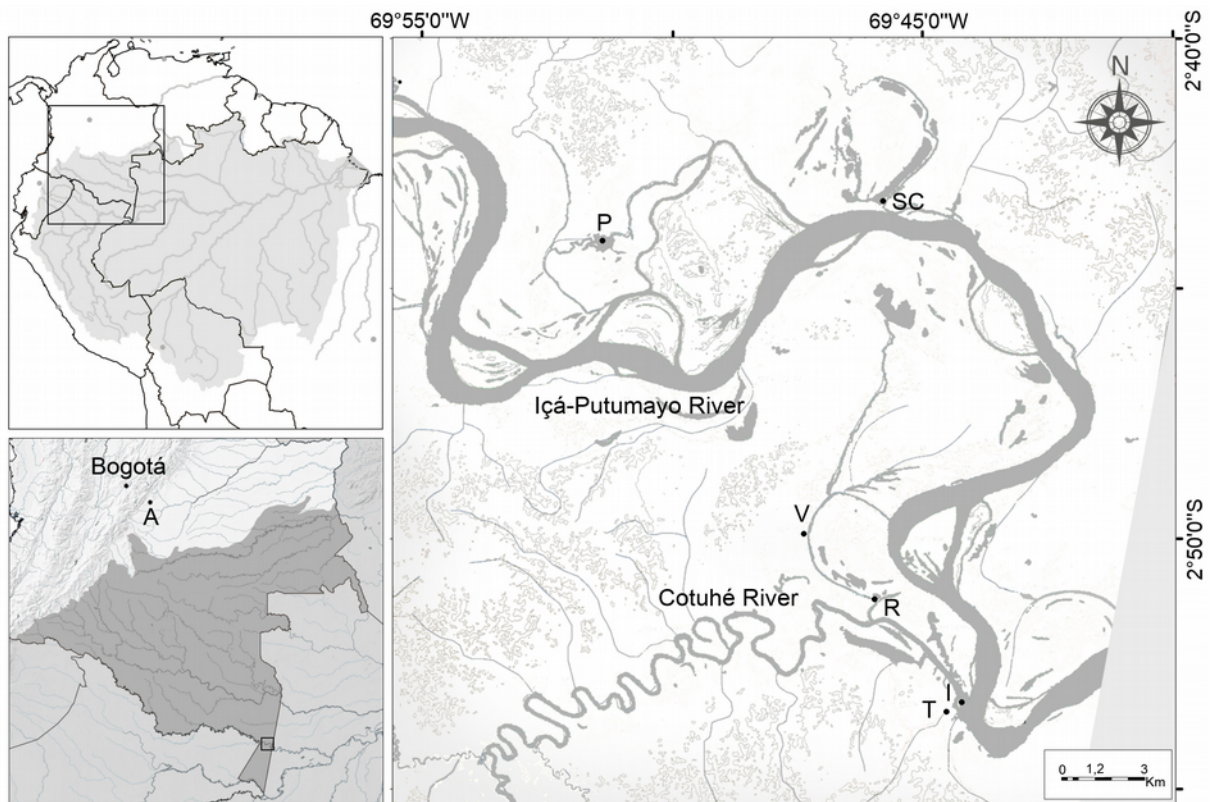
5.4 MATERIAL AND METHODS

Camu-camu fruits were collected in the district of Tarapacá, Colombia (coordinates of the urban area: 2°53'31.61 "S, 69°44'30.48" O, altitude 54 m). The samples were collected from cultivated (n = 12) and uncultivated (n = 75) plants. The cultivated plants were found in home gardens or other places close to the family residence, in areas without periodic flooding. On the other hand, plants from uncultivated areas occur in riparian zones of the Cotuhé and Içá-Putumayo rivers (with flood periods of more than two months) and are dispersed along streams or aggregated in abandoned meander lakes, forming monospecific stands (Figure 7).

The soils in both areas are acidic and have textures between sandy and clayey. However, cultivated areas have deep soils with low fertility, whereas soils in uncultivated areas are shallow with moderate fertility (CÁRDENAS et al., 2004). These factors also determine different types of vegetation cover. While tall dense forests on *terra firme* predominate in cultivated areas, heterogeneous tall dense forests predominate in uncultivated areas (RINCÓN et al., 2009).

In areas with uncultivated plants, trees were sampled every 100 meters across the entire area, choosing individuals that had 15 to 30 fruits in maturation stages 4 and 5 (HERNÁNDEZ et al., 2010b). The collections were made between 28 February and 02 April 2018, and all the plants sampled were georeferenced and identified with metal tags. Fifteen to 30 fruits per plant were measured individually, with a total of 2,250 fruits, collected from 87 camu-camu plants, from four uncultivated locations (Isla - n = 24; Pechiboy - n = 29; Santa Clara - n = 17; Rio - n = 5) and tree cultivated locations (Tarapacá - n = 6; Ventura - n = 3; Agrosavia - n = 3) (Figure 7).

Figure 7 – Study areas in Colombia



Letters represent the collection points: Agrosavia (A), Pechiboy (P), Santa Clara (SC); Ventura (V); Rio (R); Isla (I); Tarapacá (T). Source: Developed by the first author.

The physicochemical characteristics evaluated were: Brix value (in triplicate, using a digital refractometer with 0.1 % precision); fruit mass (FM) and mass of seeds per fruit (MSF) (using a semi-analytical balance with precision of 0.01 g); number of seeds per fruit (NSF); fruit length (polar diameter) (FL) and mean fruit diameter (MFD) (equatorial diameter) (using a digital caliper with precision of 0.01 mm). The pulp mass (PM) was calculated as $FM - MSF$, and the pulp yield (PUY) as PM / FM . The characteristics PM and PUY included the fruit mesocarp and exocarp, since functional compounds, such as vitamin C, are mainly concentrated in the exocarp of the fruit (NEVES et al., 2015). Pulp moisture content was estimated for each plant from a sample of pulp (mesocarp + exocarp) from all its fruits, weighed before and after drying for 72 hours in an oven with hot air circulation at 60 °C.

To obtain the ascorbic acid content per plant (commonly termed vitamin C content), samples were dried for 72 hours in an oven with hot air circulation at 60 °C. Each dry sample was ground, stored in an airtight plastic bag and protected from light at room temperature. The Tillmans method (1927) was used, replacing metaphosphoric acid with oxalic acid (BENASSI; ANTUNES, 1988), and following the physicochemical method for food analysis no. 365 / IV of the Instituto Adolfo Lutz (2008). The samples were rehydrated in a 1:10 ratio (g of dry pulp : ml of distilled water) and then solubilized in 2 % oxalic acid in a 1:1 ratio, with subsequent stirring for 15 minutes, vacuum filtration and titration (SOUZA, 2012; JULIANO et al., 2014). The results were expressed in mg of ascorbic acid per 100 g of pulp (mesocarp + exocarp). This determination of vitamin C content was made at the Laboratory of Developmental Physiology and Plant Genetics, Center for Agricultural Sciences, *Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis*. The remaining characteristics were measured in the Laboratory of the Pharmacognosy and Phytochemistry Group (GIFFUN) at the Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Descriptive statistics were estimated for all variables (mean, mode (for NSF), standard deviation, amplitude, coefficient of variation and confidence intervals (95 %) from 10,000 bootstrap replicates (CHERNICK; LABUDDE, 2011)) in order to compare cultivated-uncultivated groups and localities. No confidence intervals were calculated for locations with less than 15 plants. Correlations between the evaluated characteristics were also estimated and principal component analysis (PCA) was carried out. The `dplyr` (descriptive), `stats` (correlation) and `psych` (PCA) packages were used in R v. 3.3.4 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018). In the locations

where the uncultivated plants were collected, plants with ascorbic acid content, Brix value, fruit mass and pulp yield values above the third quartile were identified for future use.

5.5 RESULTS AND DISCUSSION

Previous studies report Brix values ranging from 5 % to 6.3 % in cultivated plants (ALVES et al., 2002; IMÁN-CORREA et al., 2011), all lower than the values found in this study (Table 3), both for cultivated and uncultivated groups and locations. Only Zanatta et al. (2005) report a value greater than 8.5 %. In the case of uncultivated plants, Chagas et al. (2015) and Grigio et al. (2016) report values similar to those obtained in this study: between 6.3 % and 7.4 %, respectively.

The ascorbic acid values found in this study were lower than those reported in the literature, between 1,708 and 5,084 mg / 100 ml of fresh pulp (ALVES et al., 2002; CARVALHO; MÜLLER, 2005). The low values found here are mainly due to the process of drying the pulp before transport for analysis. Silva et al. (2005) found that the ascorbic acid content of the pulp decreased by 34 % when dried with hot air at 60 °C for 240 minutes, while Fujita et al. (2013) found losses of 18 % due to lyophilization at 180 °C for 120 hours.

The fruit mass of uncultivated plants found in this study (Table 3) exceeded previous reports, which ranged from 5.2 to 13.8 g (RIBEIRO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2018). On the other hand, the values obtained for pulp yield did not exceed 80 %, while the literature reports values between 76.5 % and 92.7 % (RIBEIRO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2018). Pulp yield was affected by seed mass, which had values higher than those in the literature, varying from 0.97 to 2.21 g of seeds per fruit (CHAGAS et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2018).

Uncultivated plants had fruits that were significantly different from cultivated plants in ascorbic acid content, fruit length, fruit diameter, fruit mass and pulp mass (Table 3). These differences between groups can be attributed partially to the effects of environmental factors, such as groundwater and soil fertility. In the case of the ground water, previous research showed that the higher the flood level, the greater the ascorbic acid content of the fruit (PINEDO-PANDURO et al., 2010; PINEDO-PANDURO, 2012). In addition, Abanto-Rodriguez et al. (2016) found that the concentration of ascorbic acid in camu-camu plants is enhanced when the soils have better chemical attributes and good conditions of natural fertility.

Table 3 – Mean physicochemical parameters of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruits in the Tarapacá region, Amazonas, Colombia, and identification of differences between cultivated and uncultivated groups and locations by confidence intervals *

Group	Locality	Hydrographic Sub-area	Parameters									
			BX	AA	FM	PM	PUY	MFD	FL	MSF	NSF	MO
Uncultivated plants	Isla	Putumayo Bajo River	6,8	205,4	11,2	8,5 B	0,76 B	27,2	25,4	2,7	2	89,9
	Pechiboy	Putumayo Bajo River	7,0	214,5	12,2	9,8 A	0,80 A	28,0	25,7	2,5	3	88,2
	Santa Clara	Putumayo Bajo River	6,3	216,5	12,7	10,0 AB	0,79 AB	28,4	26,0	2,7	3	87,9
	Rio	Cotuhé River	5,9	201,4	11,1	8,7	0,79	26,9	25,4	2,4	2	88,5
	Total		6,7	208,2 a	11,9 a	9,3 a	0,78	27,7 a	25,6 a	2,6	3	88,6
Cultivated plants	Tarapacá	Cotuhé River	6,8	167,8	10,7	8,2	0,77	26,7	24,9	2,5	3	88,5
	Ventura	Cotuhé River	8,1	190,4	9,4	7,2	0,78	25,6	23,7	2,1	2	87,2
	Agrosavia	--	9,5	na	9,4	6,9	0,74	25,5	24,0	2,5	2	88,1
	Total		7,2**	176,2 b	10,0 b	7,6 b	0,76	26,1 b	24,4 b	2,4	2	88,0

BX: degrees Brix (%); AA: Ascorbic Acid content (mg / 100 g of mesocarp + exocarp); FM: fruit mass (g); PM: pulp mass per fruit (g); PUY: pulp yield; MFD: mean fruit diameter (mm); FL: fruit length (mm); MSF: mass of seeds per fruit (g); NSF: number of seeds per fruit (un); MO: Moisture (%); ne: not evaluated. Means without letters did not show statistical differences between them. Means followed by different letters in the columns differ from each other by confidence intervals constructed from 10,000 bootstrap replicates in each group ($p < 0.05$). Lower case letters between groups and upper case letters between uncultivated locations. * For locations with less than 15 plants, no confidence intervals were calculated. ** Due to methodological differences in the measurement of degrees Brix, plants from the Agrosavia germplasm bank were excluded from the estimation of the cultivated average.

These observations agree with those reported here, given that the soils of cultivated areas are well drained, without regular flooding and with low fertility, while the soils of uncultivated areas are poorly drained, with regular floods and moderate fertility (CÁRDENAS et al., 2004). These better conditions in uncultivated areas are explained by their location in the Içá-Putumayo basin, a white water river that transports large amounts of sediments eroded from the Andes and deposits them in the floodplains (PNUMA; OTCA, 2008).

With regard to the differences among localities of uncultivated camu-camu, Pechiboy and Santa Clara have larger fruits than those that have been reported to date, in terms of fruit and pulp mass and fruit dimensions. As for the differences between localities, fruit from Pechiboy were superior in most of the characteristics and statistically superior to fruits from Isla in pulp mass and pulp yield (Table 3). On the other hand, although fruits from the localities of Pechiboy and Santa Clara did not differ, it is worth noting that the fruits from Santa Clara tend to have greater mass and size, but the greater mass of seeds directly affects pulp yield.

The camu-camu fruits evaluated had high coefficients of variation (CV) in their physicochemical characteristics, both between groups (cultivated and uncultivated) and within localities. The CVs were greater than 20 % for the variables Brix value, ascorbic acid content, fruit mass, pulp mass, seed mass and number of seeds per fruit. The remaining characteristics had CVs below 10 %. Other authors, studying both cultivated and uncultivated camu-camu plants, found similar results (NASCIMENTO et al., 2013; CHAGAS et al., 2015).

There were high correlations (Table 4) between fruit mass, pulp mass, fruit length and fruit diameter, moderate correlations of these variables with ascorbic acid content, and low correlations with pulp yield. Brix value had a negative correlation with other variables, while pulp yield had a negative correlation with number of seeds per fruit. These correlations are similar to those reported so far for camu-camu, with the exception of correlations with Brix value, which are generally positive (PINEDO-PANDURO, 2012, 2013; NASCIMENTO et al., 2014). When the correlations among variables of cultivated plants were analyzed (results not shown), similar trends were found, except for ascorbic acid content, which showed a negative correlation with other variables. This suggests that larger fruits with higher vitamin C content are more frequent in uncultivated locations than in cultivated ones.

Table 4 – Pearson's correlation coefficients between pairs of physicochemical characteristics of the fruits of 87 camu-camu (*M. dubia*) plants in cultivated and uncultivated areas in Tarapacá, Colombia.

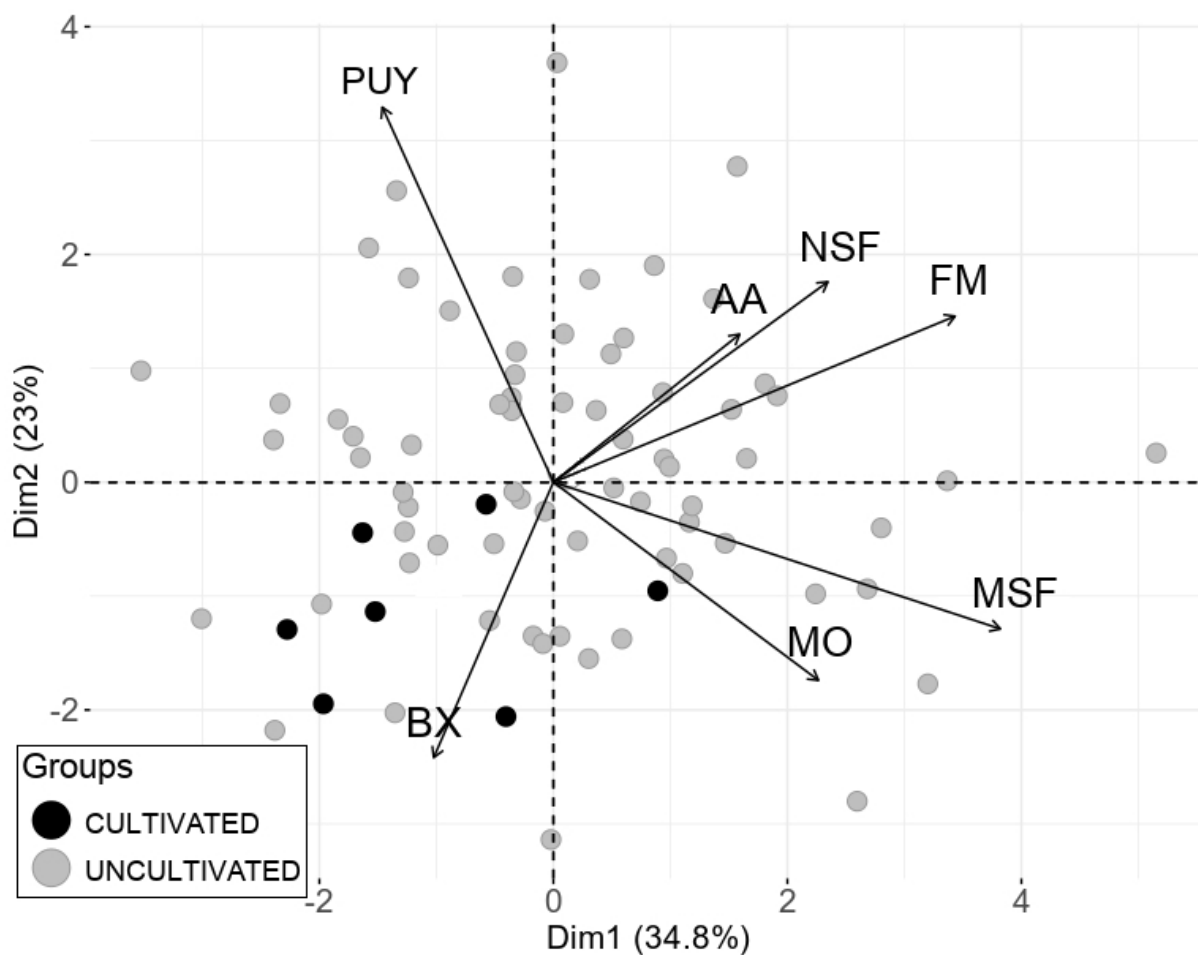
	AA	FM	PM	PUY	MFD	FL	MSF	NSF	MO
BX	-0.04	-0.25	-0.28	-0.16	-0.24	-0.28	-0.08	-0.28	0.08
AA		0.33	0.33	0.12	0.33	0.32	0.20	0.14	0.08
FM			0.97	0.14	0.98	0.96	0.67	0.45	0.32
PM				0.38	0.95	0.92	0.47	0.42	0.22
PUY					0.13	0.13	-0.62	0.00	-0.26
MFD						0.95	0.67	0.45	0.31
FL							0.66	0.36	0.36
MSF								0.35	0.46
NSF									0.00

BX: degrees Brix (%); AA: ascorbic acid content (mg / 100 g of mesocarp + exocarp); FM: fruit mass (g); PM: pulp mass per fruit (g); PUY: pulp yield; MFD: mean fruit diameter (mm); FL: fruit length (mm); MSF: mass of seeds per fruit (g); NSF: number of seeds per fruit (un); MO: moisture (%).

In the principal components analysis, variables with correlations greater than 0.9 (pulp mass, fruit length and fruit diameter) were excluded, as they are redundant with fruit mass (Table 4) and because they have less variability (CV < 10 %). The first three principal components (Figure 8) explained 73 % of the total variance (PC1 = 35 %; PC2 = 24 %; PC3 = 14 %). The variables that are most associated with PC1 are mass of seed ($r = 0.90$) and fruit mass ($r = 0.84$); those associated with PC2 are pulp yield ($r = 0.83$) and Brix value ($r = 0.66$); and with PC3 is ascorbic acid content ($r = 0.78$). There is no evident grouping of plants in the principal component space (Figure 8).

As with previous studies (PINEDO-PANDURO, 2012; PAREDES-DÁVILA, 2013; NASCIMENTO et al., 2014; CHAGAS et al., 2015), the variables that discriminate best among camu-camu plants are Brix value, ascorbic acid content, fruit mass and pulp yield (Table 3, Table 4, Figure 8). Therefore, these variable were used to pre-select 19 elite plants from uncultivated locations. Among the selected plants, values for each variable ranged between 7.49 and 10.9 degrees Brix, between 238.5 and 347.8 for ascorbic acid content (mg / 100 g dry sample), between 13.2 and 18.3 for fruit mass (g) and between 0.81 and 0.87 for pulp yield. The 19 pre-selected plants can be considered promising materials for future breeding processes, although yields must be monitored for several years before proceeding.

Figure 8 – Principal component analysis for physicochemical characteristics of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruits in the Tarapacá region, Amazonas, Colombia



BX: degrees Brix; AA: ascorbic acid content; FM: fruit mass; PUY: pulp yield; MSF: mass of seeds per fruit; NSF: number of seeds per fruit; MO: Moisture.

5.6 CONCLUSION

The camu-camu plants in Tarapacá, Colombia, have fruits with good characteristics for commercialization, improvement and conservation, and especially high values for fruit mass and degrees Brix. There is high variability within and between locations. Fruits of uncultivated plants present statistically higher values than those of cultivated plants for the variables ascorbic acid content, fruit mass and pulp mass, while cultivated plants had superior Brix values. The uncultivated locality Pechiboy had the plants with the best fruits.

5.7 ACKNOWLEDGMENTS

We thank the inhabitants of Tarapacá and their traditional authorities for their hospitality, assistance and logistical support for this study. JCAN received a scholarship from the Graduate Students Agreement Program - PEC-PG of Capes / CNPq. Agrosavia kindly provided some of the camu-camu samples included in this study. MSR and CRC thank CNPq for research fellowships.

TERCEIRA PARTE

Figura 9 – Mulher indígena coletando camu-camu no rio Içá-Putumayo



Fonte: imagem cedida para esta pesquisa pela autora Catalina Giraldo.

La mujer y el río¹⁸



Había una mujer que estaba casada con un río
 A ella lo que más le gustaba en esta vida era ir, cada mañana a bañarse en su marido
 Un día encontró a su marido disminuido, mermado, apocado
 Y al día siguiente ya no lo encontró
 Esperó, esperó y esperó
 Y en las noches seguía escuchando, en la distancia, el rumor de su marido
 Y en la piel seguía sintiendo la frescura de su marido
 Y en el aire seguía percibiendo el aroma de su marido
 Esperó, siete lunas, esperó
 Y al cabo, desesperada, decidió irse a buscarlo

Deshizo la casa, la empacó, se la puso sobre los hombros
 Y se echó a andar
 El sol le fue señalando el camino con un sendero de **frutas rojas**
 Que ella fue probando y degustando una a una
 Y de pronto comenzó a escuchar en la distancia el rumor de su marido
 Comenzó a sentir en la piel la frescura de su marido
 Y comenzó a percibir en el aire
 El aroma inconfundible de su marido
 Y llegó y lo encontró más caudaloso que nunca
 Levantó la casa al lado y siguió bañándose feliz
 Cada mañana en su marido

¹⁸ Conto adaptado de um relato mítico da cultura lakota de América do Norte (BUENAVENTURA, N. 2002, p. 27)

6 USOS LOCAIS DO CAMU-CAMU E DISTRIBUIÇÃO DO CONHECIMENTO ENTRE COMUNIDADES INDÍGENAS E RURAIS NA AMAZÔNIA COLOMBIANA¹⁹

6.1 RESUMO

O camu-camu (*Myrciaria dubia*, Mirtáceae) é uma espécie frutífera amazônica de importância econômica, dada a crescente demanda de seus frutos nos mercados nacional e internacional. O fruto é reconhecido por ser fonte natural de compostos relevantes para a saúde humana, especialmente ácido ascórbico. Porém, pouco se sabe sobre os seus usos locais nas áreas onde é nativa, assim como sobre o efeito de fatores socioeconômicos e iniciativas comerciais sobre o conhecimento local. O objetivo da pesquisa foi descrever os usos locais do camu-camu e a distribuição desse conhecimento entre os habitantes do distrito de Tarapacá (Amazonas, Colômbia). Entrevistamos 61 indígenas moradores na sede do distrito e em três comunidades indígenas nas margens dos rios Içá-Putumayo e Cotuhé, Colômbia. Registramos 183 citações de uso e sete partes da planta usadas em 25 formas. As categorias mais citadas foram alimento e medicinal. A parte da planta mais usada foi o fruto, consumido principalmente em suco, *in natura* e em xarope antigripal. Brotos, folhas e raízes foram mencionados para tratar problemas digestórios, circulatórios e respiratórios. Em média, os entrevistados que reportaram mais usos foram os que residem na sede do distrito, que participam da cadeia de comercialização, as mulheres, as pessoas de etnias diferentes à tikuna, e que não tem a pesca ou a agricultura como atividade econômica principal. Concluímos que o nível de uso de camu-camu em Tarapacá é maior que o reportado pela literatura até agora; que a iniciativa comercial teve um efeito positivo sobre o nível de uso do camu-camu; e que fatores endógenos, como gênero e etnia, aumentaram o uso da planta.

Palavras chave: Tarapacá - Colômbia, *Myrciaria dubia*, usos locais, conhecimento ecológico local.

¹⁹ Capítulo submetido como artigo em 29/07/2020 para ser publicado na revista *Economic Botany* sob o título: *Local use and distribution of knowledge about camu camu among rural and indigenous communities in the colombian amazon.*

6.2 INTRODUÇÃO

O camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) é uma frutífera nativa da Amazônia com grande demanda atual em mercados nacionais e internacionais graças às propriedades nutricionais dos seus frutos (BARROS et al., 2018; MORAIS; PINHEIRO, 2018; AVILA-SOSA et al., 2019) e aos usos potenciais para a saúde humana (AKTER et al., 2011; DA SILVA, et al., 2012; GONÇALVES et al., 2014). Essa demanda transformou o camu-camu de um fruto pouco conhecido e predominantemente de autoconsumo (DE LA CRUZ NASSAR et al., 2010; PINEDO-PANDURO et al., 2010; DEFILIPPI, 2011) em um dos principais produtos comerciais amazônicos. O Peru exportou em 2017 ao redor de 177 toneladas de camu-camu, com valor equivalente a 2,6 milhões de dólares (PROMPERU, 2018).

Essa relevância econômica e os usos potenciais contrastam com os escassos estudos sobre o uso que comunidades locais fazem da espécie e sobre o impacto de fatores socioeconômicos sobre o nível e distribuição do conhecimento local. Uma das hipóteses mais recorrentes nos estudos etnobotânicos considera que as características socioculturais e demográficas de uma população, o nível de urbanização e comercialização, podem estar correlacionadas com o nível e distribuição do conhecimento que as pessoas têm sobre o uso das plantas (GÓMEZ-BAGGETHUN et al., 2010; SAYNES-VÁSQUEZ et al., 2013; REYES-GARCÍA et al., 2013; GANDOLFO; HANAZAKI, 2014; GAOUE et al., 2017).

Numerosos estudos etnobotânicos evidenciam que existe uma forte tendência de que mulheres, idosos, pessoas com mais tempo morando no local e residentes de áreas menos urbanizadas tendem a ter mais conhecimento sobre uso de plantas (ALBUQUERQUE, DE et al., 2011; SIERRA; RAZ, 2014). Porém, em outros contextos, fatores externos, como demanda de novos usos, processos de promoção de plantio e de comercialização em larga escala, modificaram a distribuição do conhecimento de maneira oposta à acima descrita (MÜLLER-SCHWARZE, 2006; ŁUCZAJ et al., 2012; McMILLEN, 2012).

Na Colômbia, o *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas* – SINCHI lidera desde 2004 a consolidação da primeira cadeia de comercialização de larga escala de polpa congelada de camu-camu para mercados nacionais (DE LA CRUZ NASSAR et al., 2016). A cadeia de comercialização consiste na coleta de frutos de áreas nativas por parte das comunidades indígenas de Puerto Huila (PH) e Puerto

Nuevo (PN). Durante a época de colheita (fevereiro-março), as comunidades alternam – semana sim, semana não – na entrega de frutos à sede do distrito (Figura 10). A Associação de Mulheres de Tarapacá – ASMUCOTAR – compra a fruta e a processa na sede. A maior parte da polpa congelada é enviada de avião para as cidades de Letícia e Bogotá, e uma pequena parte do produto é comercializada localmente (DÍAZ AGUDELO; HERNÁNDEZ LÓPEZ, 2016).

A extração de borracha no início do século XX, o conflito territorial entre a Colômbia e o Peru em 1932 e as bonanças extrativistas a partir de 1940 (exploração de borracha, obtenção de peles de animais selvagens, bonança de folha de coca e extração de madeira de cedro) ocasionaram que a sede do distrito de Tarapacá virasse ponto importante de abastecimento e principal porto da região para a saída dos produtos extrativistas pelo rio Içá-Putumayo (RINCÓN, 2005). Como resultado, Tarapacá apresenta hoje um cenário multicultural, onde interagem comerciantes colombianos, peruanos e brasileiros. A população mestiça do distrito mora principalmente na sede e indígenas de mais de dez etnias habitam tanto a sede do distrito como pequenos vilarejos, chamados de comunidades (DE LA CRUZ NASSAR et al., 2016).

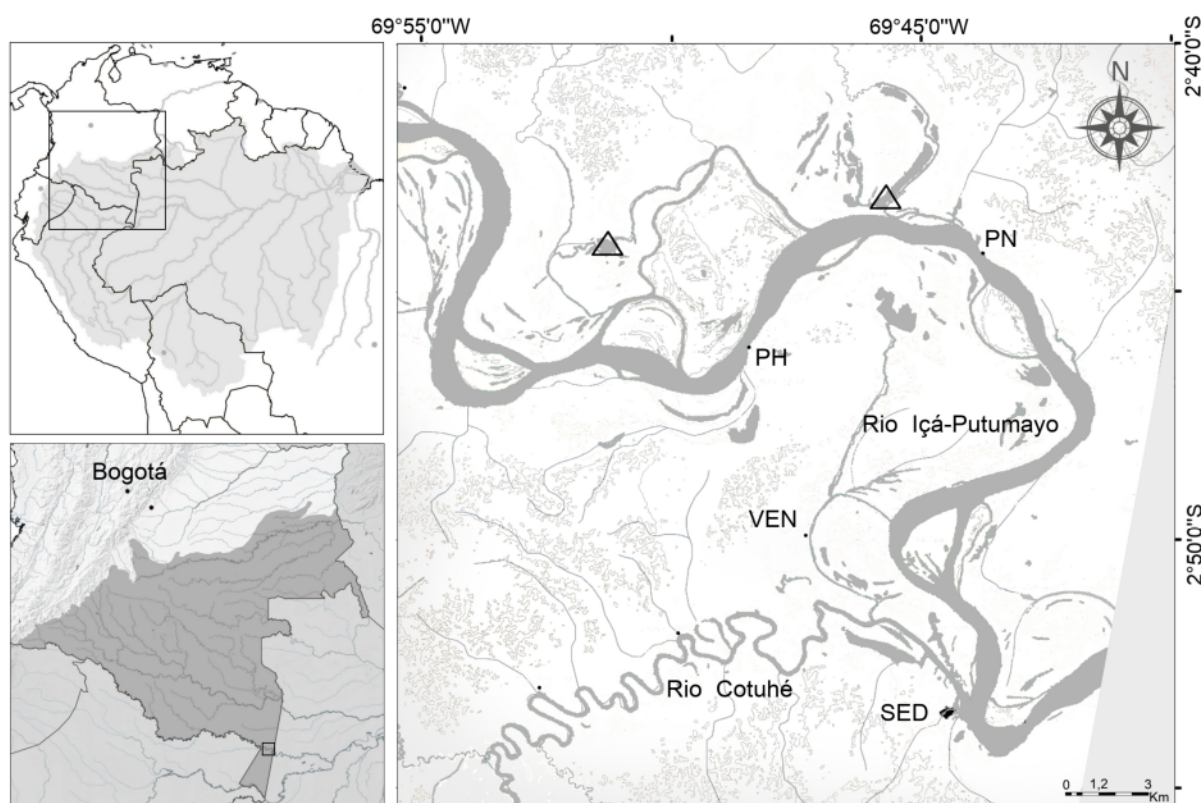
Diante deste contexto, que inclui a iniciativa comercial e a diversidade cultural do distrito de Tarapacá, bem como da ausência de estudos sobre o conhecimento local do camu-camu, o objetivo deste estudo foi analisar os usos locais da planta e a distribuição desse conhecimento entre os habitantes do distrito, de acordo a fatores socioeconômicos e culturais. As hipóteses que direcionaram esta pesquisa foram: a) O uso local do camu-camu é maior em Tarapacá do que o reportado pela literatura; b) A iniciativa comercial em Tarapacá modificou a distribuição do conhecimento e influenciou negativamente o nível de uso do camu-camu; e c) As pessoas têm conhecimento diferente sobre os usos do camu-camu de acordo com variáveis geográficas, socioeconômicas e culturais.

6.3 MATERIAIS E MÉTODOS

6.3.1 Área de estudo

Realizamos a pesquisa no distrito departamental de Tarapacá (Figura 10), localizado no departamento colombiano de Amazonas. A sede do distrito (SED) está localizada na confluência dos rios Cotuhé e Içá-Putumayo (coordenadas: 2°53'31.61" S, 69°44'30.48" O, altitude: 54 m). Das 3.179 pessoas que habitam o distrito, 75 % moram em 15 comunidades ribeirinhas em área indígena, enquanto o restante habita a sede do distrito (GOBERNACIÓN DEL AMAZONAS, 2017b; DANE, 2018b). A economia do distrito está ligada principalmente a atividades comerciais de extração, tais como caça, exploração madeireira e pesca, com um constante avanço do capitalismo, aumentando a monetarização da economia e diminuindo a porcentagem da produção para autoconsumo (DE LA CRUZ NASSAR, et al., 2016).

Figura 10 – Área de estudo na Amazônia Colombiana



Letras representam as comunidades entrevistadas: Puerto Huila (PH), Puerto Nuevo (PN), Ventura (VEN) e Sede (SED). Triângulos representam áreas de coleta comercial de camu-camu. Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Realizamos o estudo entre 28/02/2018 e 02/04/2018 em quatro comunidades com condições contrastantes em termos ecológicos (tipo de rio), geográficos (proximidade às áreas de aproveitamento) e socioeconômicos (comunidade rural ou indígena). Puerto Huila (PH) e Puerto Nuevo (PN) são comunidades localizadas em área indígena na bacia do Içá-Putumayo, rio classificado como de águas brancas, graças à carga de sedimentos inorgânicos, argilas illita e montmorillonita que geram ambientes mais férteis, e com áreas de camu-camu comercialmente aproveitáveis (Figura 10). A comunidade Ventura (V) está localizada em área indígena na bacia do Cotuhé, rio classificado como de águas negras, graças a seus altos conteúdos de ácidos orgânicos que lhe conferem essa cor, e com menos sedimentos e nutrientes que os rios de águas brancas. Enquanto os habitantes de PH e PN estão vinculados à cadeia de comercialização de camu-camu como coletores, os habitantes de V não participam por estarem longe das áreas de coleta comercial da fruta. A quarta comunidade que estudamos foi a sede do distrito de Tarapacá (SED), localizada na área de confluência dos dois rios (Figura 10) e considerada aqui como comunidade rural, dado que está localizada em área de distrito fora de área indígena. SED também se diferencia das outras comunidades por ser centro administrativo e de comércio da região, com oferta de bens e serviços, tais como saúde, educação (fundamental e média), compra e venda de produtos do extrativismo, moradia para pesquisadores, prestadores de serviços e comerciantes; possui rede elétrica, sinal de televisão e de celular. Em contraste, as comunidades indígenas PN, PH e V não possuem nenhum desses serviços, exceto ensino fundamental e saúde.

6.3.2 Levantamento etnobotânico

Depois de sermos autorizados pelas autoridades locais, em cada comunidade fizemos uma reunião prévia para apresentar a pesquisa e para convidar às pessoas a participarem como informantes. Os critérios de seleção dos informantes foram: a) que conhecessem o camu-camu, e b) que usassem o camu-camu, pelo menos de uma forma. No final de cada reunião, visitamos em casa a cada um dos voluntários interessados que cumpriam os requisitos e para explicar em detalhe a pesquisa. Para a anuência deles e para esclarecer dúvidas, lemos em

voz alta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, explicando cada parte do texto (APÊNDICE A). Logo em seguida, se as pessoas aceitavam participar, assinavam o documento. Este estudo foi aprovado pela Direção de Consulta Prévia do *Ministerio del Interior de la República de Colombia*, mediante comunicado oficial No. Ofr18-15642-DCP-2500 (ANEXO A).

Durante a visita domiciliar, realizamos uma entrevista a um dos chefes de família, usando um questionário semiestruturado com questões abertas (BERNARD, 2006; BOEF, DE; THIJSSSEN, 2007). Registramos as entrevistas com gravador, com previa autorização do informante. As perguntas abordaram aspectos socioeconômicos e culturais dos entrevistados, assim como usos locais do camu-camu e parte da planta usada (APÊNDICE B). No final de cada entrevista solicitamos a cada informante indicar outra pessoa a ser entrevistada, com o intuito de aumentar o tamanho da amostra pelo método de bola de neve (BERNARD, 2006).

Organizamos os resultados de acordo com as seguintes variáveis: número de citações de uso antes de ser conformada a cadeia de comercialização em 2004 (Usava), número de citações de uso que conhecem no presente (Conhece) e que de fato usam (Usa); área rural ou indígena (Área); bacia onde mora (Bacia); povoado onde mora (Comunidade); se participa ou não do processo de comercialização do camu-camu (Cadeia de comercialização); atividade econômica principal (Ocupação); gênero; etnia; idade; idade em que conheceu a espécie (Idade interação); anos desde que conheceu a espécie (Anos interação); anos morando no local onde foi entrevistado (Tempo no local); e lugar de nascimento.

6.3.3 Análise dos dados

Depois de fazer uma descrição das principais características socioeconômicas e culturais dos entrevistados, registramos o número de citações de usos locais para cada parte da planta utilizada, usando as categorias definidas por Prance e colaboradores (1987). As indicações de uso medicinal foram registradas de acordo com o sintoma descrito pelos entrevistados.

Comparamos o número de citações de uso do fruto de camu-camu de acordo com os critérios Usava, Usa e Conhece, empregando o teste para dados

pareados de Wilcoxon ($p < 0,05$). Também realizamos uma análise de correlação de Spearman e de independência pelo teste do X^2 entre as características dos entrevistados e os usos reportados.

Para analisar a distribuição dos usos conhecidos (Conhece) e a homogeneidade, usamos três índices etnobotânicos propostos por Byg e Baslev (2001) e ajustados por Monteiro e colaboradores (2006): a) Valor de Diversidade do Informante (VDI) = U_x / U_t , onde U_x é número de usos citados por informante e U_t é o número total de usos; b) Valor de Equitabilidade do Informante (VEI) = VDI / VDI_{max} , onde VDI_{max} é o maior VDI encontrado na classe; e c) Valor de Consenso sobre as Formas de Uso (CFU) = M_x / M_t , onde M_x é o número de citações de uma forma de uso e M_t é o número total de citações para todas as formas de uso.

Utilizamos os testes para dados não paramétricos de Wilcoxon-Mann-Whitney para duas classes (LOZADA et al., 2006; VIU et al., 2010) e Kruskal-Wallis para mais de duas classes ($p < 0,05$) (MONTEIRO et al., 2006; ALBUQUERQUE et al., 2010; FREITAS LINS NETO et al., 2010), usando o teste de Dunn ($p < 0,05$) para separação de médias. Para a análise estatística utilizamos os pacotes para R v. 3.3.4 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018): *stats* para correlação, testes de normalidade, homocedasticidade, Kruskal-Wallis e Wilcoxon-Mann-Whitney; *dplyr* (WICKHAM et al., 2019) para análise descritiva; *data.table* (DOWLE; SRINIVASAN, 2019) e *reshape2* (WICKHAM, 2007) para tabelas de contingência no teste X^2 .

6.4 RESULTADOS

6.4.1 Perfil dos entrevistados

De 71 pessoas interessadas em participar na pesquisa, 31 mulheres e 30 homens aceitaram serem entrevistados. Em PH moravam 12 (20 %), em PN 13 (21 %), em V 13 (21 %) e em SED 23 (38 %). Todos os entrevistados declararam ser indígenas; 55 colombianos, quatro peruanos e dois brasileiros. Nenhum reportou ter nascido em áreas fora da bacia amazônica e 77 % deles residem no local atual há mais de 20 anos.

A maioria dos entrevistados (50,8 %) reporta ser da etnia Tikuna, enquanto que 16,4 % reportaram serem Bora, 13,1 % Okaina, 6,6 % Cocama, 6,6 % Inga, 3,3

% Uitoto, 1,6 % Andoque e 1,6 % Wampis (Huambisa). Esta última etnia é inédita para Colômbia (DANE, 2005b), pois costuma ser registrada apenas nos departamentos peruanos de Loreto e Amazonas (INSTITUTO DEL BIEN COMÚN, 2012). A maioria dos Tikuna entrevistados habita nas comunidades indígenas (77 %), enquanto que os de outras etnias não evidenciam preferência entre morar na comunidade rural (SED) ou nas comunidades indígenas (PH, PN e V).

Três dos entrevistados reportaram idades superiores aos 80 anos, cinco entre 71 e 80 anos e seis entre 61 a 70 anos. Os restantes se distribuíram entre 51 a 60 anos (13), 41 a 50 anos (12), 31 a 40 anos (11) e 21 a 30 anos (11). A idade máxima reportada foi de 83 anos e a mínima de 23. Média e mediana coincidiram em 47 anos.

As principais atividades econômicas são a pesca e a agricultura para o 59 % dos entrevistados. Recebiam salário a partir de um contrato de trabalho 15 % dos informantes. Uma porcentagem igual recebia rendimentos de atividades de comércio e ofícios vários (faxina, cozinha, serviços, etc.), atividades reportadas exclusivamente em SED. Eram dependentes econômicos de familiares 7 % dos informantes, por estarem doentes ou por serem pessoas idosas. Somente uma mulher reportou depender economicamente do artesanato, e um homem e uma mulher reportaram ser madeireiros.

6.4.2 Conhecimento local do camu-camu no distrito de Tarapacá

Camu camu é o único nome comum que conhecia a maioria dos informantes (89 %), enquanto que os restantes reportaram outras expressões em língua Tikuna: *komu-komu* (8,2 %) e *koma-koma* (3,3 %).

Em média, eles conheceram a espécie ao redor dos 12 anos de idade, 71 % já consumia a fruta antes dos 14 anos de idade, e a maioria (82 %) interage com o camu-camu há mais de 20 anos. Porém, nenhum dos entrevistados mencionou alguma narrativa tradicional ou relato mítico que relacionasse o pensamento indígena com a planta.

Das 183 citações de uso conhecido de camu-camu, as categorias mais citadas foram alimento (74,3 %) e medicinal (17 %). A parte da planta mais usada foi o fruto (91 %), em 12 formas de um total de 25 (Tabela 5).

Tabela 5 – Partes da planta, categorias e formas de uso conhecido de camu-camu (*M. dubia*) em quatro comunidades de Tarapacá, Colômbia.

Parte da planta	Categorias* de uso	Forma ou indicação** de uso	Comunidades									
			PH		PN		SED		VEN		Total	CFU
Fruto	Alimento	Suco	12	13	23	13	61	0,33				
		In natura	3	6	15	5	29	0,16				
	Medicinal	Antigripal	5	1	13	1	20	0,11				
	Alimento	Geleia	7	2	7	1	17	0,09				
		Polpa	1	1	11	2	15	0,08				
	Tecnologia	Isca	5	4	3	1	13	0,07				
	Alimento	Chá	-	-	4	-	4	0,02				
		Picolé	-	3	1	-	4	0,02				
		Licor	-	1	1	-	2	0,01				
		Tempero***	-	-	1	-	1	0,01				
		Refrigerante	-	1	-	-	1	0,01				
		Medicinal	Creme para a pele	-	-	1	-	1	0,01			
	Casca	Medicinal	Antidiarreico	-	-	1	1	2	0,01			
			Cicatrizante	-	-	1	-	1	0,01			
Desinfetante			-	-	-	1	1	0,01				
Tecnologia		Tinta	-	-	1	-	1	0,01				
Broto	Medicinal	Antidiarreico	-	-	2	-	2	0,01				
		Antifebril	-	1	-	-	1	0,01				
Semente	Alimento	In natura	-	-	1	-	1	0,01				
	Medicinal	Câncer	-	-	1	-	1	0,01				
Raízes	Medicinal	Cicatrizante	-	-	1	-	1	0,01				
		Antidiarreico	-	-	1	-	1	0,01				
Folhas	Alimento	Tempero	-	-	1	-	1	0,01				
Madeira	Combustível	Lenha	-	-	1	-	1	0,01				
Completa	Outro	Paisagem	-	-	1	-	1	0,01				
Número total de citações			33	33	92	25	183					
Mulheres/homens			M	H	M	H	M	H	M	H		
Número de entrevistados			7	5	4	9	15	8	5	8	31	30
Totais de citações por gênero			21	12	14	19	69	22	10	16	114	69
Número de citações por habitante			3,0	2,4	3,5	2,1	4,6	2,8	2,0	2,0	13	9
Média citações por habitante			2,8	2,5	4,0	1,9	3,0					

*Categorias de uso de acordo com Prance e colaboradores (1987). **Indicação: quando a categoria de uso é medicinal. ***Como substituto do limão para temperar carnes. PH: Puerto Huila; PN: Puerto Nuevo; SED: Sede do distrito de Tarapacá; VEN: Ventura. CFU: Valor de Consenso para as Formas de Uso.

As formas de uso citadas em todas as localidades e as mais frequentes foram: em suco, *in natura*, em xarope (antigripal), geleia, polpa e isca. O Consenso de Forma de Uso (CFU) em suco foi o dobro que *in natura* (Tabela 5). As formas de uso em suco, *in natura*, isca e como licor foram reportados como aprendidos dos pais ou avôs (transmissão vertical), enquanto as outras 21 foram transmitidas por capacitações desde 2004, pelos vizinhos (transmissão horizontal) ou desenvolvido por eles mesmos. O número de usos reportado para cada critério foi de sete (Usava), doze (Conhece) e nove (Usa). As diferenças entre os critérios para o número de citações de uso foram estatisticamente significativas (Tabela 6).

Tabela 6 – Medidas de tendência central e dispersão para o número de citações de uso do fruto de camu-camu (*M. dubia*) por entrevistado, de acordo com três critérios de uso em Tarapacá, Colômbia.

Variável	Critérios de uso		
	Usava	Conhece	Usa
Total de citações	75	168	106
Media*	1,23 c	2,75 a	1,74 b
Desvio padrão	0,74	1,36	0,79
Moda e Mediana	1	3	2

Conhece: número de citações de uso que hoje em dia conhecem; Usa: número de citações de uso no presente, e Usava: número de citações antes de 2004. *Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Wilcoxon para dados pareados ($p < 0,05$).

6.4.3 Distribuição do conhecimento local de acordo com as características dos informantes

Não encontramos correlações significativas entre o número de citações de uso e as variáveis numéricas avaliadas (idade: $r = 0,075$ e $p = 0,572$; idade interação: $r = -0,083$ e $p = 0,531$; anos interação: $r = -0,011$ e $p = 0,937$; e tempo no local: $r = -0,086$ e $p = 0,515$). No entanto, detectamos dependência entre o número de citações de uso e as variáveis área ($X^2 = 25.16$, $p = 5.276e-07$), etnia ($X^2 = 15.914$, $p = 6.63e-05$), gênero ($X^2 = 9.3394$, $p = 0.002$) e cadeia de comercialização ($X^2 = 5.5026$, $p = 0.019$). No que diz respeito a número de informantes por classe, encontramos dependência entre as variáveis gênero e cadeia de comercialização ($X^2 = 7.3467$, $p = 0.007$). Para o índice VDI encontramos diferenças estatisticamente significativas entre classes das variáveis área ($W = 196$, $p = 0.0002$), bacia ($X^2 = 16.388$, $p = 0.0003$), comunidade ($X^2 = 16.608$, $p = 0.0008$), cadeia de

comercialização ($W = 263$, $p = 0.005$), ocupação ($W = 614.5$, $p = 0.004$), gênero ($W = 708$, $p = 0.0003$) e etnia ($W = 622$, $p = 0.02$) (Tabela 7).

Entre as comunidades PH, PN e VEN não encontramos diferenças significativas, seja agrupadas como bacias ($Z = -1.70$, $p = 0.268$) ou comparadas individualmente como comunidades ($Z = 0.47$, $p = 1.0$; $Z = 1.69$, $p = 0.54$; 1.25 , $p = 1.0$, respectivamente). Tampouco encontramos diferenças significativas para as variáveis idade ($W = 462$, $p = 0.52$), idade interação ($W = 308$, $p = 0.13$), anos interação ($W = 258.5$, $p = 0.76$), tempo no local ($W = 445.5$, $p = 0.62$) e lugar de nascimento ($W = 353.5$, $p = 0.30$) (Tabela 7).

Para o índice VEI encontramos estatísticas significativas nas variáveis cadeia de comercialização ($W = 268.5$, $p = 0.0072$), ocupação ($W = 582.5$, $p = 0.020$) e gênero ($W = 704$, $p = 0.00044$) (Tabela 7). Os valores inferiores a 0,5 do índice VEI (Tabela 7) sugerem que para todas as variáveis existe uma baixa homogeneidade, ou seja, um pequeno grupo de entrevistados conhece mais usos em cada classe. Essas diferenças são estatisticamente significativas para as variáveis cadeia de comercialização ($W = 268.5$, $p = 0.0072$), ocupação ($W = 582.5$, $p = 0.020$) e gênero ($W = 704$, $p = 0.00044$).

Tabela 7 – Índices de distribuição e grau de homogeneidade do conhecimento local sobre usos do camu-camu (*M. dubia*) em Tarapacá, Colômbia

Variável*	Classe	VDI	VEI
		Media ± DP	Media ± DP
Área	Sede	0,160 ± 0,160 a	0,500 ± 0,223
	Indígena	0,096 ± 0,080 b	0,479 ± 0,221
Bacia	Confluência (Sede)	0,160 ± 0,071 a	0,500 ± 0,223
	Cotuhé	0,077 ± 0,034 b	0,481 ± 0,216
	Içá-Putumayo	0,106 ± 0,046 b	0,528 ± 0,230
Comunidade	SED	0,160 ± 0,071 a	0,500 ± 0,223
	PH	0,110 ± 0,039 ab	0,688 ± 0,241
	PN	0,102 ± 0,053 ab	0,508 ± 0,266
	VEN	0,077 ± 0,034 b	0,481 ± 0,216
Cadeia de comercialização	Sim	0,138 ± 0,067 a	0,514 ± 0,298 a
	Não	0,094 ± 0,050 b	0,340 ± 0,212 b
Ocupação	Outra	0,147 ± 0,061 a	0,474 ± 0,182 a
	Pesca/Agricultura	0,105 ± 0,061 b	0,362 ± 0,199 b
Gênero	Feminino	0,147 ± 0,064 a	0,500 ± 0,193 a
	Masculino	0,092 ± 0,051 b	0,339 ± 0,175 b
Etnia	Não Tikuna	0,141 ± 0,072 a	0,442 ± 0,224
	Tikuna	0,099 ± 0,047 b	0,497 ± 0,236
Idade	<40	0,124 ± 0,056	0,317 ± 0,120
	≥40	0,118 ± 0,068	0,281 ± 0,103
Idade interação	<10	0,126 ± 0,063	0,414 ± 0,198
	≥10	0,115 ± 0,065	0,379 ± 0,198
Anos interação	<20	0,109 ± 0,040	0,386 ± 0,234
	≥20	0,122 ± 0,068	0,498 ± 0,404
Tempo no local	<20	0,110 ± 0,050	0,372 ± 0,187
	≥20	0,126 ± 0,068	0,504 ± 0,369
Lugar de Nascimento	Outro	0,110 ± 0,068	0,370 ± 0,247
	Tarapacá	0,125 ± 0,062	0,417 ± 0,224

VDI: Valor de diversidade do informante. VEI: valor de equitatividade do informante. Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si para cada variável. Médias sem letras não apresentaram diferenças estatísticas entre si. *Para variáveis com mais de duas classes, foi usado o teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), seguido de teste Dunn ($p < 0,05$) para separação de médias. Para variáveis com duas classes foi usado o teste Wilcoxon-Mann-Whitney ($p < 0,05$).

6.5 DISCUSSÃO

6.5.1 Usos do camu-camu e estado do conhecimento local em Tarapacá

O número de formas de uso e de partes da planta utilizadas em Tarapacá foram superiores aos reportados pela literatura até agora. No Peru reportaram 15 usos de cinco partes da planta (PINEDO-PANDURO et al., 2001) e no Brasil reportaram cinco usos em uma comunidade de pescadores, que utilizavam unicamente o fruto e não conheciam nenhum uso medicinal (SANTANA et al., 2016). A preferência pelo uso do fruto e seu consumo em suco adocicado também foi reportada no Peru e no Brasil (PENN, 2004; PINEDO-PANDURO; ARMAS, 2007; SANTANA et al., 2016). Os entrevistados em Tarapacá explicaram que a alta acidez do fruto *in natura* dificulta o consumo.

Usos locais de outras partes da planta de camu-camu também foram reportados na literatura: uso de fruto e folhas como tempero; casca e raízes para elaborar licor; fruto e folhas como chá; polpa da fruta para picolé; tinta a partir de frutos e casca; e madeira para construção e lenha (PINEDO-PANDURO et al., 2001; MAEDA; ANDRADE, 2003; PENN, 2004). Os usos do fruto como polpa e geleia não foram reportados em pesquisas anteriores. Sobre o uso da semente como alimento, é inédito como uso local. Estudos recentes têm demonstrado a potencialidade da semente como agente enriquecedor de alimentos e para a prevenção de doenças, graças à presença de compostos bioativos, pigmentos e grupos funcionais relevantes (SOUSA, 2016; GUEDES-OLIVEIRA et al., 2018; DO CARMO et al., 2019, 2020; FIDELIS et al., 2020).

Usos medicinais do camu-camu reportados em Tarapacá também foram mencionados para outras Mirtáceas, sendo os mais frequentes: antidiarreico, antimicrobiano, antioxidante, antirreumático, anti-inflamatório e para diminuir o colesterol no sangue (STEFANELLO et al., 2011). Folhas, casca e raízes dos gêneros *Psidium* e *Myrciaria* são usadas com fins anti-inflamatórios, antirreumáticos, cicatrizantes e para tratar doenças na pele e problemas do sistema digestório e respiratório (SENS, 2002; AUXILIADORA; KAPLAN, 2006; SCHNEIDER et al., 2008; AGRA et al., 2008; CARNEIRO, 2009; FRANZON; SOUSA-SILVA, 2009; GIRALDI; HANAZAKI, 2010; MOREIRA; NETO, 2015). Extrato da casca de frutos de *M.*

jaboticaba pode ser usado para tratar leucemia e câncer de próstata (LEITE-LEGATTI et al., 2012).

No caso do camu-camu, casca, broto, folhas e raízes foram indicadas para tratar enfermidades como artrites, diabetes, reumatismo, diarreia, febre e dor de cabeça (PINEDO-PANDURO et al., 2001; PENN, 2004; PINEDO-PANDURO, 2004; PINEDO-PANDURO; ARMAS, 2007; ORRILLO MEJIA, 2018; VÁSQUEZ FLORES, 2018), inclusive, o fruto é reportado para a prevenção de câncer (AKTER et al., 2011). O suco cozinhado com açúcar também é usado localmente para tratar anemia e uma mistura com a casca embebida em aguardente é usado para evitar reumatismo (PENN, 2004). O fruto para tratar sintomas associados com a gripe é um dos usos mais populares, dado o alto conteúdo de vitamina C na polpa e na casca (PINEDO-PANDURO et al., 2001; PINEDO-PANDURO; ARMAS, 2007; VÁSQUEZ FLORES, 2018).

O camu-camu também tem sido utilizado localmente como isca para peixe, dado que o fruto é dieta natural de peixes como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o pacu (*Piaractus mesopotanicus*) e o jundiá (*Rhamdia quelen*) (PENN, 2004; ARANTES, 2014; SANTANA et al., 2016). Existem referências dessa forma de uso por parte de comunidades indígenas e ribeirinhas desde finais do século passado no Brasil e no Peru (SUAREZ MERA, 1987; PINEDO-PANDURO et al., 2001).

6.5.2 Efeitos da cadeia comercial sobre o conhecimento local

Na maioria dos casos, os processos de modernização resultam em erosão do conhecimento local e o isolamento das comunidades possui uma correlação positiva com o conhecimento local de plantas (BENZ et al., 2000; MONTEIRO et al., 2006; GÓMEZ-BAGGETHUN et al., 2010; SAYNES-VÁSQUEZ et al., 2013; REYES-GARCÍA et al., 2013). Porém, em Tarapacá o efeito foi oposto, dado que a dinâmica comercial fez aumentar o interesse pela espécie e assim o número de usos do camu-camu. Consideramos que as diferenças estatísticas encontradas entre número de citações de uso antes da chegada da iniciativa de comercialização em 2004 e o presente (Tabela 6), assim o sugerem. Fenômeno semelhante aconteceu nos anos 90 do século passado no Peru, onde os ribeirinhos raramente coletavam a fruta e

era quase exclusivamente para autoconsumo antes de virar uma fruta comercial e economicamente importante (PINEDO-PANDURO et al., 2001; PENN, 2004). No Brasil, antes de identificar o alto teor de ácido ascórbico, o fruto era raramente usado como alimento humano. Somente em Roraima o camu-camu era popular em forma de suco (CLEMENT; CORNELIUS; et al., 2007). Aliás, graças a fatores externos, como o surgimento de novas tendências culinárias, iniciativas de promoção de sistemas tradicionais ou venda dos produtos a novos mercados, alguns tipos de usos locais podem ser preservados, inclusive, pode existir uma reversão do seu declínio (MÜLLER-SCHWARZE, 2006; ŁUCZAJ et al., 2012).

6.5.3 Efeito das características dos entrevistados sobre a distribuição do conhecimento local

Embora a iniciativa comercial possa ser a causa do aumento no número de citações e forma de uso em Tarapacá, a distribuição desse conhecimento esteve influenciada por características socioeconômicas e culturais dos entrevistados. As diferenças estatísticas nos valores de VDI entre a Sede e as comunidades indígenas podem ser explicadas pelo diferente nível de interação com a sociedade majoritária. Graças a que a sede possui serviço de televisão, celular e internet, e que é visitada mais intensamente por comerciantes, turistas e pesquisadores, os seus habitantes podem estar mais informados sobre tendências do mercado e novas demandas de produtos da floresta como o camu-camu. Por outro lado, as comunidades indígenas são pouco visitadas e não existe rede elétrica que permita o uso cotidiano da televisão e do celular, o que causa que os seus habitantes vivam parcialmente isolados e sem comunicação com a sociedade majoritária. Nesse mesmo raciocínio podem ser analisadas os resultados das variáveis cadeia de comercialização e ocupação (Tabela 7). As diferenças estatísticas para os índices VDI e VEI sugerem que a opção de interagir mais intensamente com o mercado e com a sociedade majoritária, assim como participar na cadeia de comercialização, aumentou o uso do camu-camu e a homogeneidade na distribuição do conhecimento entre eles.

O efeito cultural sobre a distribuição do conhecimento do camu-camu pode ser analisado a partir das diferentes etnias que interagem com a espécie. O VDI superior dos indígenas não Tikuna sobre os Tikuna pode ser explicado a partir do

percurso histórico desses últimos na região. Existem evidências arqueológicas que confirmam que os Tikuna estiveram ausentes das áreas ribeirinhas dos grandes rios e se internaram nas áreas interfluviais desde o século XI até o XVII (GOULARD, 1994), chegando ao distrito de Tarapacá somente depois da segunda metade do século XX. Essa situação poderia ter interrompido, atrasado ou restringido a interação deste grupo humano com o camu-camu, espécie quase exclusiva de várzea. Por outro lado, as outras etnias se deslocaram primeiro às áreas ribeirinhas agora habitadas de Tarapacá (PNNC, 2014, 2019a, 2019b).

No caso da variável gênero, os valores do VDI superiores para as mulheres podem ser explicados pela distribuição tradicional do trabalho. Enquanto que o conhecimento etnobotânico dos homens na Amazônia está associado principalmente à extração de madeira, caça, pesca e das plantas de uso ritual; o conhecimento das mulheres está ligado às espécies alimentares e condimentares na área de roça tradicional (chagra) e no quintal da casa (GOULARD, 1994; NIETO MORENO, 2007). Essa situação poderia ter influenciado uma maior apreensão feminina sobre conhecimento do camu-camu, não somente por conta dos usos (medicina e alimento), mas também pela potencialidade de plantar mudas em áreas que geralmente são responsabilidade das mulheres, como quintais e áreas próximas das casas (CLEVELAND et al., 2005; NIETO MORENO, 2007). Valores de VEI próximos a 0,5 para a variável gênero sugerem que o conhecimento entre as mulheres está distribuído mais homogeneamente entre elas.

6.6 CONCLUSÃO

O nível de uso local do camu-camu em Tarapacá é superior ao reportado antes pela literatura, representado em maior número de formas de uso, de citações de uso e de partes da planta usadas. A iniciativa de comercialização de camu-camu em Tarapacá fez que as pessoas se interessassem mais pela espécie, aumentando os seus usos no tempo. Os resultados sugerem que fatores exógenos, como maior interação com o mercado e com ambientes mais urbanos, aumentaram o uso da planta. Por outro lado, os fatores endógenos, como etnia e gênero, também influenciaram a distribuição do conhecimento entre a população entrevistada.

QUARTA PARTE

Figura 10 – Frutos de camu-camu maduros



Fonte: imagem cedida para esta pesquisa pela autora Catalina Giraldo.

7 CONSIDERAÇÕES SOBRE DIVERSIDADE E CONHECIMENTO LOCAL DO CAMU-CAMU

Como profissionais (mais ainda de universidade pública), existe um compromisso permanente com a sociedade: que os resultados do seu trabalho contribuam em maior ou menor grau com o melhoramento da vida das pessoas, em especial, daquelas com maiores carências. Nesse sentido, comunidades indígenas são um tema de grande riqueza e satisfação pessoal no desempenho profissional. A pesquisa com frutos amazônicos surge como uma oportunidade para contribuir no desenvolvimento de um setor da sociedade colombiana que tem sido discriminado duplamente por mais de 500 anos: as comunidades rurais que, além de serem indígenas, são da Amazônia. Nesse contexto, o camu-camu aparece no mapa das potencialidades como uma opção forte para que processos de desenvolvimento social e cultural aconteçam, mas também com um grande desafio, que os ciclos de bonanças que passaram sem deixar um benefício real e perdurável não se repitam.

Com esse intuito, a investigação (primeira na Colômbia) avaliou o recurso existente de camu-camu em áreas plantadas e não plantadas, e analisou o conhecimento dos moradores a respeito dessa espécie. Este último aspecto é quase esquecido por grande parte das pesquisas em camu-camu e outros produtos florestais não madeireiros.

No que diz respeito às características físico-químicas dos frutos de camu-camu em Tarapacá, a alta variabilidade encontrada foi também reportada para a espécie em outras pesquisas (NASCIMENTO et al., 2013; CHAGAS et al., 2015). Porém, a comparação entre áreas cultivadas e não cultivadas não havia sido realizada anteriormente. Os resultados obtidos sugerem que o manejo ou fatores ambientais são os responsáveis pelas diferenças encontradas, dado que o camu-camu já foi reportado como sensível a fatores edafológicos, como fertilidade (ABANTO-RODRÍGUEZ et al., 2016) e flutuações no lençol freático (PINEDO-PANDURO et al., 2010; PINEDO-PANDURO, 2012).

Na pesquisa também foram identificadas as características físico-químicas mais úteis para a seleção intraespecífica de plantas: graus Brix, conteúdo de ácido ascórbico, massa de fruto e rendimento de polpa. Esse conjunto de variáveis está em consonância ao reportado pela literatura (PINEDO-PANDURO, 2012; PAREDES-DÁVILA, 2013; NASCIMENTO et al., 2014; CHAGAS et al., 2015).

Os frutos das áreas não plantadas Santa Clara e Pechiboy apresentaram características superiores às reportadas em pesquisas anteriores para as variáveis massa e tamanho de fruto (RIBEIRO et al., 2004). As plantas pré-selecionadas como possíveis matrizes apresentam características com valores que oscilam entre 7,5 e 10,9 para graus Brix (%), entre 238,5 e 347,8 para conteúdo de ácido ascórbico (mg/100 g amostra seca), entre 13,2 e 18,3 para massa de fruto (g), e entre 0,81 a 0,87 para rendimento de polpa. Todos esses resultados são promissores se comparados com os reportados até agora para a espécie (Tabela 2, página 34).

Os resultados destacam à região de Tarapacá como fonte relevante de camu-camu, tanto para processos de comercialização como de pré-melhoramento da espécie. Nesse sentido, recomenda-se a continuidade dos estudos sobre o comportamento do camu-camu nas áreas avaliadas por vários anos, dada a possível alternância na frutificação que já foi descrita para a espécie (PINEDO-PANDURO et al., 2004; IMÁN-CORREA; MELCHOR ALDANA, 2007; PINEDO-PANDURO, 2017). Os novos estudos também devem incluir novas áreas e se complementar com estudos de diversidade genética, que permitam diagnosticar o estado real da diversidade da espécie e tomar decisões precisas para seu manejo e conservação.

No que diz respeito ao conhecimento local do camu-camu, o número registrado de citações de uso, formas de uso e partes da planta usadas foram superiores aos reportados anteriormente (PINEDO-PANDURO, 2001, SANTANA, 2016). Em Tarapacá o fruto é a parte mais usada e a forma de preparação mais frequente é como suco adocicado. Essas preferências também tinham sido reportadas na literatura (PENN, 2004; PINEDO-PANDURO; ARMAS, 2007; SANTANA et al., 2016). As formas de preparação local da fruta como polpa e geleia não tinham sido reportadas anteriormente, assim como o uso da semente para alimento, a casca e as raízes como cicatrizantes, e do arbusto com fins paisagísticos.

Na pesquisa observou-se que a iniciativa de comercialização de fruta de camu-camu em Tarapacá gerou um aumento dos usos por parte dos habitantes locais. Situação similar foi reportada no Peru quando a fruta se tornou produto de exportação na década de 1990 (PINEDO-PANDURO, 2001). Porém, não existiam informações sobre como este conhecimento se distribui de acordo com variáveis geográficas, socioeconômicas e culturais. Em média, as pessoas de Tarapacá que

mais usos conhecidos são aquelas que moram na sede do distrito, que participam na cadeia de comercialização, e que sua principal atividade econômica não é pesca nem agricultura. Mulheres e indígenas pertencentes a etnias diferentes à Tikuna também apresentaram maior número de usos.

Por outro lado, destaca-se que a importância local recente da espécie não está relacionada com algum fator cultural. A ausência de relatos tradicionais associados à espécie, assim como a ausência de relação entre a distribuição do conhecimento e as variáveis idade, local de nascimento, tempo no local e tempo de conhecer a espécie reafirmam essa ideia, já sugerida por outros autores (PINEDO-PANDURO et al., 2001; PENN, 2004; CLEMENT; CORNELIUS; et al., 2007).

No que diz respeito aos processos de domesticação do camu-camu, as visitas em campo e entrevistas evidenciam em Tarapacá um processo de domesticação incipiente, representado por iniciativas pontuais, não generalizadas, e contínuas de obtenção de sementes e mudas de áreas não cultivadas para plantar indivíduos em zonas inundáveis em quintais e próximas das áreas das casas. Na pesquisa, também foram identificados processos de domesticação da paisagem (áreas de plantio, de pesca e de trânsito terrestre e fluvial); porém, não foi evidenciada relação desses processos com o camu-camu, espécie ausente das áreas de agricultura tradicional de terra firme, por seu melhor comportamento em áreas inundáveis.

Dado que as áreas de crescimento espontâneo de camu-camu são as mais aproveitadas e as menos estudadas, recomendam-se para futuras pesquisas priorizar esses ambientes. A caracterização da fertilidade do solo, a composição das águas e o nível do lençol freático permitiria identificar os lugares mais propícios para o estabelecimento de áreas de plantio que complementem a oferta natural da fruta. Por outro lado, conhecer o comportamento fenológico da espécie naqueles ambientes permitiria ter maior clareza sobre as variações temporais e espaciais da floração e frutificação das diversas populações de camu-camu, e definir melhor os momentos e lugares para a colheita da fruta. De igual maneira, estudos demográficos dessas áreas permitiriam avaliar no tempo os possíveis impactos ecológicos do aproveitamento dos frutos de camu-camu sobre a espécie e sobre outras correlacionadas, como já foi feito no Peru, onde os resultados colocam em questão a continuidade das populações aproveitadas (MARTIN et al., 2014).

Por último, levando em consideração os resultados mencionados anteriormente, o camu-camu em Tarapacá aparece como um produto nativo promissor para a Colômbia. A comercialização da fruta pode trazer benefícios econômicos, sociais e culturais aos habitantes da região, pois o produto pode ser desencadeador de processos de conscientização da disponibilidade e qualidade dos recursos vegetais disponíveis. Levando em conta a qualidade da fruta em Tarapacá e a ausência do uso de agrotóxicos, estratégias de fortalecimento à comercialização da fruta, tais como a indicação de origem ou certificação orgânica, podem ser pertinentes para garantir continuidade do processo, pois já existem outras iniciativas de comercialização da fruta em regiões mais próximas das cidades, e que podem tirar do negócio a Tarapacá, dado que podem produzir camu-camu com menos custos de armazenamento e de transporte.

Espera-se que os resultados reportados nesta pesquisa, assim como as recomendações possam contribuir para futuros programas de manejo e conservação do camu-camu. Abordagens como o melhoramento participativo e a conservação *in situ e on farm* (incluindo áreas espontâneas e plantios em quintais e outras áreas inundáveis) podem ser estratégias pertinentes para futuros planos de manejo que permitam um aproveitamento sustentável da espécie em Tarapacá, em termos econômicos, ecológicos e culturais.

REFERÊNCIAS

- ABANTO-RODRÍGUEZ, C.; PINEDO-PANDURO, M.; ALVES-CHAGAS, E.; et al. Relation between the mineral nutrients and the Vitamin C content in camu-camu plants (*Myrciaria dubia*) cultivated on high soils and flood soils of Ucayali, Peru. *Scientia Agropecuaria*, v. 7, n. 3, p. 297–304, 2016. Trujillo, Peru.
- ACOSTA, L. E.; PÉREZ, M. N.; JURAGARO, L. A. **La chagra en la chorrera: más que una producción de subsistencia, es una fuente de comunicación y alimento físico y espiritual, de los Hijos del tabaco, la coca y la yuca dulce**. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011.
- ACOSTA MUÑOZ, L. E. **Pueblos indígenas de la Amazonía e indicadores de desarrollo humano sostenible en la encrucijada de la globalización: estudio de caso Amazonía Colombiana**, 2013. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- ACOSTA MUÑOZ, L. E.; ZORIA JAVA, J. Conocimientos tradicionales Ticuna en la agricultura de chagra y los mecanismos innovadores para su protección. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 7, n. 2, p. 417–433, 2012.
- ACOSTA MUÑOZ, L.; MENDOZA, D.; LA CRUZ NASSAR, P. DE. **Indicadores de Bienestar Humano Indígena (IBHI). Primer reporte sobre el estado de los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas del Departamento del Amazonas**. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, 2019.
- AGRA, M. D. F.; SILVA, K. N.; BASÍLIO, I. J. L. D.; FREITAS, P. F. DE; BARBOSA-FILHO, J. M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 18, n. 3, p. 472–508, 2008.
- AGUIRRE-NEIRA, J. C.; REIS, M. S. DOS; CARDOZO, M. A. R.; RAZ, L.; CLEMENT, C. R. Physical and chemical variability of Camu-camu fruits in cultivated and uncultivated areas of the Colombian Amazon. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 42, n. 2, 2020. Jaboticabal. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbf/v42n2/0100-2945-rbf-42-2-e-545.pdf>>.
- AKTER, M. S.; OH, S.; EUN, J. B.; AHMED, M. Nutritional compositions and health promoting phytochemicals of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruit: A review. *Food Research International*, v. 44, n. 7, p. 1728–1732, 2011. Elsevier Ltd.
- ALBUQUERQUE, U. P. DE; LUCERNA, R. F. P. DE; CUNHA, L. V. F. C. DA. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife, PE: NUPPEA, 2010.
- ALBUQUERQUE, U. P. DE; SOLDATI, G. T.; SIEBER, S. S.; et al. The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): A perspective on age and gender. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 133, n. 2, p. 866–873, 2011. Elsevier Ireland Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2010.11.021>>.

ALVES, R. E.; ALMEIDA, H.; FILGUEIRAS, C.; et al. Camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh): A rich natural source of vitamin C. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v. 46, n. October, p. 11–13, 2002. San Jose, Costa Rica.

ARANTES, M. DE L. **Conhecimento ecológico local e distribuição espacial de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em lagos de várzea na RDS Piagaçu-Purus, Amazonas**INPA, 2014. INPA.

ASMUCOTAR; SINCHI. **Plan de manejo camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)**. Tarapacá, Amazonas, 2008.

ASOAINAM; FRANCO ANGULO, M. **Plan de vida de los Cabildos uitoto, tikuna, bora, cocama e inga de la Asociación de Autoridades Tradicionales de Tarapacá Amazonas ASOAINAM**. Tarapacá, Amazonas: CODEBA, 2007.

AUXILIADORA, M.; KAPLAN, C. Uso Medicinal De Espécies Das Famílias Myrtaceae E Abstract Medicinal Uses of Species From Myrtaceae and Melastomataceae. **Floresta e Ambiente**, p. 47–52, 2006.

AVILA-SOSA, R.; MONTERO-RODRÍGUEZ, A. F.; AGUILAR-ALONSO, P.; et al. Antioxidant properties of Amazonian fruits: A mini review of *in vivo* and *in vitro* studies. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2019, p. 1–11, 2019. London, UK.

BACELAR-LIMA, C. G. **Estudos da biologia reprodutiva, morfologia e polinização aplicados à produção de frutos de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) adaptadas à terra firme da Amazônia Central/Brasil**, 2009. Manaus, AM: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. Disponível em: <http://www.files.scire.net.br/atrio/inpa-ppgbot_upl//THESIS/18/lima_2009.pdf>.

BARBERO, R. M.; GABRIEL, E. R.; GIL, A. P.; et al. **Inclusión Frutos Liofilizados del bosque amazónico: patrimonio gastronómico de Colombia**. Bogotá, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 2016.

BARROS, H. R. DE M.; MOURA, M. H. C.; ARAUJO, R. L. DE; GENOVESE, M. I. Bioactive compounds of camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh), the super fruit from the amazon region: Chemical characterization and biological activity. In: S. D. Todorov; F. A. Pieri (Eds.); **Tropical Fruits: From cultivation to consumption and health benefits, fruits from the amazon**. p. 153 – 186, 2018. New York, U.S.A.: Nova Science Publishers, Inc.

BENASSI, M. DE T.; ANTUNES, A. J. A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 31, n. 4, p. 507–513, 1988. Curitiba, PR.

BENZ, B. F.; CEVALLOS E., J.; SANTANA M., F.; ROSALES A., J.; GRAF M., S. Losing knowledge about plant use in the sierra de Manantlan biosphere reserve, Mexico. **Economic Botany**, v. 54, n. 2, p. 183–191, 2000.

BERNAL, R.; GALEANO, G.; RODRÍGUEZ, A.; GUTIÉRREZ, M.; SARMIENTO, H. camu. (*Myrciaria dubia*). Disponível em: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/nombrescomunes/resultados/ncientifico/Myrciaria_dubia/>. Acesso em: 19/10/2018.

BERNARD, H. R. **Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches**. Rowman & Littlefield, 2006.

BOEF, W. S. DE; THIJSSSEN, M. H. **Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes**. Wageningen,: Wageningen International, 2007.

BRASIL. Lei n. 10.711 de 5 de agosto de 2003. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências**, 2003. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm>.

BUENAVENTURA, N. **Cuando el hombre es su palabra y otros cuentos**. Bogotá, Colombia: Editorial Norma, 2002.

BYG, A.; BALSLEV, H. Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. **Biodiversity and Conservation**, v. 10, n. 6, p. 951–970, 2001.

CABRAL, A. S. A. C. **Contact-induced language change in the western Amazon: The non-genetic origin of the Kokama language**, 1995. University of Pittsburgh.

CABRERA TEJADA, M. E. El agrosistema “chagra” entre los indígenas de la Amazonía. **Revista Luna Azul**, v. 18, n. 10, p. 10–18, 2004.

CÁRDENAS LÓPEZ, D.; LÓPEZ CAMACHO, R.; ACOSTA MUÑOZ, L. E. **Experiencia piloto de zonificación forestal en el corregimiento de Tarapacá (Amazonas)**. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, 2004.

CARMO, M. A. V. DO; FIDELIS, M.; PRESSETE, C. G.; et al. Hydroalcoholic *Myrciaria dubia* (camu-camu) seed extracts prevent chromosome damage and act as antioxidant and cytotoxic agents. **Food Research International**, v. 125, n. March, p. 108551, 2019. Elsevier.

CARMO, M. A. V. DO; FIDELIS, M.; SANCHEZ, C. A.; et al. Camu-camu (*Myrciaria dubia*) seeds as a novel source of bioactive compounds with promising antimalarial and antischistosomicidal properties. **Food Research International**, v. 136, n. May, p. 109334, 2020. Elsevier.

CARNEIRO, M. R. B. **A flora medicinal no Centro Oeste do Brasil: um estudo de caso com abordagem Etnobotânica em Campo Limpo de Goiás**, 2009. UniEVANGÉLICA.

CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. 1° ed. Belém, Pará: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

- CASTRO, S. Y.; BARRERA, J. A.; HERNÁNDEZ, M. S.; GOMEZ, N. F. Características ecológicas de los lagos afluentes del río Putumayo. In: M. S. Hernández; J. A. Barrera (Eds.); **Camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)**. p. 1–60, 2010. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém, Pará: Edições Cejup, 1991.
- CHAGAS, E. A.; BARDALES-LOZANO, R. M.; CHAGAS, P. C.; et al. Intraspecific variability of camu-camu fruit in native populations of northern Amazonia. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 15, n. 4, p. 265–271, 2015. Viçosa, Minas Gerais.
- CHAVEZ, W. B. Camu-camu *Myrciaria dubia*. In: J. W. Clay; C. Clement; P. T. B. Sampaio (Eds.); **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. p. 409, 2000. Manaus: Programa de desenvolvimento empresarial e tecnológico.
- CHERNICK, M. R.; LABUDDE, R. A. **An introduction to bootstrap methods with applications to R**. 1st ed. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2011.
- CLEMENT, C. R.; CORNELIUS, J. P.; PINEDO-PANDURO, M.; YUYAMA, K. Native fruit tree improvement in Amazonia: An overview. In: F. K. Akinnifesi; R. R. B. Leakey; O. C. Ajai; et al. (Eds.); **Indigenous fruit trees in the tropics: domestication, utilization and commercialization**. p. 110–119, 2007. Wallingford: CABI.
- CLEMENT, C. R.; ROCHA, S. F. R.; COLE, D. M.; VIVAN, J. L. Conservação on-farm. In: L. L. Nass (Ed.); **Recursos Genéticos Vegetais**. p. 511–544, 2007. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,.
- CLEVELAND, D.; SOLERI, D.; SMITH, S. Home gardens in Amazonian Peru: diversity and exchange of planting material. **The Geographical Review**, v. 94, p. 348–367, 2005.
- CONCEIÇÃO, N.; ALBUQUERQUE, B. R.; PEREIRA, C.; et al. By-Products of Camu-Camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh] as Promising Sources of Bioactive High Added-Value Food Ingredients: Functionalization of Yogurts. **Molecules**, v. 25, n. 1, p. 70, 2019.
- DA SILVA, F. C. DA; ARRUDA, A.; LEDEL, A.; et al. Antigenotoxic effect of acute, subacute and chronic treatments with Amazonian camu-camu (*Myrciaria dubia*) juice on mice blood cells. **Food and Chemical Toxicology**, v. 50, n. 7, p. 2275–2281, 2012. Elsevier Ltd.
- DANE. Conceptos básicos. **Tercer censo nacional agropecuario: Hay campo para todos**. p. 1–4, 2005a. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Disponível em: <http://www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf>.
- DANE. **Censo General 2005 Nivel Nacional República de Colombia**. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2005b.

DANE. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Disponible em: <<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>>. Acceso em: 6/1/2018a.

DANE. Viviendas, hogares y Personas. **Censo Nacional de Población y vivienda 2018 Colombia**, 2018b.

DEFILIPPI, E. **La cadena de valor del camu camu en la región Loreto: Análisis y lineamientos estratégicos para su desarrollo**. Miraflores, Peru: Cooperación Alemana al Desarrollo – Agencia de la GIZ en el Perú, 2011.

DE LA CRUZ NASSAR, P. **Ferías de Chagras en la Amazonía colombiana, contribuciones a los conocimientos tradicionales, y al intercambio de productos de las asociaciones indígenas y de mujeres de Tarapacá**, 2015. San Cristóbal de las Casas: El Colegio de la Frontera Sur.

DE LA CRUZ NASSAR. DE; AGUASACO, J. C.; BARRERA, J. A.; HERNÁNDEZ, M. S.; ACOSTA, L. E. Consideraciones socioeconómicas para un plan de manejo de Camu camu. In: M. S. Hernández; J. A. Barrera (Eds.); **Camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)**. p. 99–148, 2010. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.

DE LA CRUZ NASSAR, P.; BELLO, E.; ACOSTA, L. E.; ESTRADA, E. I. F.; MONTOYA, G. La indigenización del mercado: el caso del intercambio de productos en las comunidades indígenas de Tarapacá en la Amazonía colombiana. **Polis, Revista Latinoamericana**, v. 15, n. 45, p. 41–61, 2016.

DEMATTE, M. E. R. P. Ornamental use of brazilian Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, v. 452, n. 452, p. 143–180, 1997.

DÍAZ AGUDELO, D. P.; HERNÁNDEZ LÓPEZ, B. E. **Estudio de Caso: “Responsabilidad Social Empresarial y análisis de Comercio Justo en la fruta Camu-Camu en Tarapacá-Amazonas,”** 2016. Universidad de la Salle.

DOSTERT, N.; CANO, A.; TORRE, M. I. LA; WEIGEND, M.; FLORES, D. Siete especies de plantas vasculares de importancia económica en el Perú: Fichas botánicas. **Revista ArnaldoA**, v. 20, n. 2, p. 359–432, 2013.

DOWLE, M.; SRINIVASAN, A. data.table: Extension of `data.frame`. 2019. Disponible em: <<https://cran.r-project.org/package=data.table>>.

DUARTE, O.; PAULL, R. E. Myrtaceae. In: O. Duarte; R. E. Paull (Eds.); **Exotic Fruits and Nuts of the New World**. p. 51–95, 2015.

FIDELIS, M.; OLIVEIRA, S. M. DE; SOUSA SANTOS, J.; et al. From byproduct to a functional ingredient: Camu-camu (*Myrciaria dubia*) seed extract as an antioxidant agent in a yogurt model. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 2, p. 1131–1140, 2020.

FLORES, D. **Uso Histórico: Camu camu**. 2010.

FRANZON, R. C.; SOUSA-SILVA, L. Z. DE O. C. C. E. B. P. J. C. **Araçás do Gênero Psidium: principais espécies, ocorrência, descrição e usos**. 2009.

FREITAS, C. A. B.; SILVA, A. S.; ALVES, C. N.; et al. Characterization of the fruit pulp of camu-camu (*Myrciaria dubia*) of seven different genotypes and their rankings using statistical methods PCA and HCA. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 27, n. 10, p. 1838–1846, 2016. Campinas, SP.

FREITAS LINS NETO, E. M. DE; PERONI, N.; ALBUQUERQUE, U. P. DE. Traditional Knowledge and Management of Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An Endemic Species from the Semi-Arid Region of Northeastern Brazil. **Economic Botany**, v. 64, n. 1, p. 11–21, 2010.

FUJITA, A.; BORGES, K.; CORREIA, R.; FRANCO, B. D. G. DE M.; GENOVESE, M. I. Impact of spouted bed drying on bioactive compounds, antimicrobial and antioxidant activities of commercial frozen pulp of camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc. Vaugh). **Food Research International**, v. 54, n. 1, p. 495–500, 2013. Burlington, Canada.

GANDOLFO, E. S.; HANAZAKI, N. Distribution of local plant knowledge in a recently urbanized area (Campeche District, Florianópolis, Brazil). **Urban Ecosystems**, v. 17, n. 3, p. 775–785, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11252-014-0345-4>>.

GAOUE, O. G.; COE, M. A.; BOND, M.; et al. Theories and Major Hypotheses in Ethnobotany. **Economic Botany**, v. 71, n. 3, p. 269–287, 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s12231-017-9389-8>>.

GBIF SECRETARIAT. *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh. Disponível em: <<https://www.gbif.org/species/3186519>>. Acesso em: 6/1/2020.

GILMORE, M. P.; YOUNG, J. C. The Use of Participatory Mapping in Ethnobiological Research, Biocultural Conservation, and Community Empowerment: A Case Study From the Peruvian Amazon. **Journal of Ethnobiology**, v. 32, n. 1, p. 6–29, 2012. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.2993/0278-0771-32.1.6>>.

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 2, p. 395–406, 2010.

GOBERNACIÓN DEL AMAZONAS. Estadísticas del departamento. Disponível em: <www.amazonas.gov.co>. Acesso em: 10/10/2017a.

GOBERNACIÓN DEL AMAZONAS. Comunidades indígenas del departamento. Disponível em: <<https://www.datos.gov.co/Ordenamiento-Territorial/ASOCIACIONES-DE-AUTORIDADES-RESGUARDOS-Y-COMUNIDAD/smmj-968e>>. Acesso em: 5/1/2017b.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; MINGORRÍA, S.; REYES-GARCÍA, V.; CALVET, L.; MONTES, C. Traditional Ecological Knowledge Trends in the Transition to a Market

Economy: Empirical Study in the Doñana Natural Areas. **Conservation Biology**, v. 24, n. 3, p. 721–729, 2010.

GONÇALVES, A. E. DE S. S. **Compostos bioativos do camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh): caracterização e atividade biológica**, 17. Jul. 2012. São Paulo: Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-08032013-165045/>>.

GONÇALVES, A. E. DE S. S.; LELLIS-SANTOS, C.; CURI, R.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Frozen pulp extracts of camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh) attenuate the hyperlipidemia and lipid peroxidation of Type 1 diabetic rats. **Food Research International**, v. 64, p. 1–8, 2014. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996914003925>>.

GOULARD, J.-P. **Los Ticuna**. Quito, Ecuador: Serie Colecciones y Documentos FLACSO Ecuador, 1994.

GRIGIO, M. L.; CHAGAS, E. A.; BERLINGIERI DURIGAN, M. F.; et al. Determination of harvest time and quality of native camu-camu fruits (*Myrciaria dubia* (Kunth) Mc Vaugh) during storage. **Fruits**, v. 71, n. 6, p. 373–378, 2016. Lovaina, Bélgica.

GUEDES-OLIVEIRA, J. M.; COSTA-LIMA, B. R. C. DA; MUZZI CUNHA, L. C.; et al. Impact of *Myrciaria Dubia* Peel and Seed Extracts on Oxidation Process and Colour Stability of Ground Lamb. **CyTA - Journal of Food**, v. 16, n. 1, p. 931–937, 2018.

HERNÁNDEZ, M. S.; BARDALES-INFANTE, X.; CRISTINA CARDONA, J. E.; et al. Uso y aprovechamiento del Camu camu en Tarapacá. In: M. S. Hernández; J. A. Barrera (Eds.); **Camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)**. p. 79–98, 2010. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.

HERNÁNDEZ, M. S.; BARRERA, J. A. **Camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)**. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, 2010.

HERNÁNDEZ, M. S.; BARRERA, J. A.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J. P.; et al. Recolección y manejo poscosecha de Camu camu. In: M. S. Hernández; J. A. Barrera (Eds.); **Camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)**. p. 61–78, 2010. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.

IDEAM; IGAC; IAVH; et al. **Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia**. Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2007.

IMÁN-CORREA, S.; BRAVO ZAMUDIO, L.; SOTERO SOLÍS, V.; OLIVA CRUZ, C. Contenido de vitamina C en frutos de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, en cuatro estados de maduración, procedentes de la Colección de Germoplasma del INIA Loreto, Perú. **Scientia agropecuaria**, v. 2, p. 123–130, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/68>>.

IMÁN-CORREA, S.; MELCHOR ALDANA, M. **Tecnología para la producción del camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh**. Lima, Peru, 2007.

IMÁN-CORREA, S.; PINEDO-FREYRE, S.; MELCHOR ALDANA, M. Caracterización morfológica y evaluación de la colección nacional de germoplasma de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, del INIA Loreto-Perú. **Scientia agropecuaria**, v. 2, p. 189–201, 2011. Trujillo, Peru.

INCODER, I. C. DE D. R. **Resguardos legalizados a comunidades indígenas** Gobierno presidente Juan Manuel Santos. Bogotá, Colombia, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análisis de alimentos**. 4° ed. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INSTITUTO DEL BIEN COMÚN. **Directorio de comunidades nativas en el Perú**. Lima, Peru: Biblioteca Nacional del Peru, 2012.

IZQUIERDO GÓMEZ, D. D.; TONG GATTY, W. **Exportaciones de productos del sector agro de la región Loreto, periodo 2011 - 2015**, 2018. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

JARVIS, D. I.; MYER, L.; KLEMICK, H.; et al. **Guía de Capacitación para la Conservación in situ en Fincas**. Rome, Italy: IPGRI, 2006.

JULIANO, F. F.; SILVA, P. P. M. DA; CASEMIRO, R. C.; COSTA, M. H.; SPOTO, M. H. F. Polpa de camu-camu liofilizada e armazenada em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 8, n. 2, p. 1374–1385, 2014. Ponta Grossa, PR.

KOSHIKENE, D. **Análise da variabilidade genética de populações do Banco de Germoplasma de Camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) utilizando marcadores microssatélites**, 2010. Manaus, AM: Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia -INPA.

KUNTH, C. S. **Psidium dubium. Nova Genera et Species Plantarum. Tome Sixieme**. Paris: Ex Typographia. J. Smith, 1823.

LABORATORIO SIG/SR- SINCHI. Coberturas de la Tierra (Datos Abiertos) 2018. Disponível em: <<https://datos.siatac.co/datasets/coberturas-de-la-tierra-por-región-2018-escala-1100-000-shapefile>>. Acesso em: 5/1/2018.

LEITE-LEGATTI, A. V.; BATISTA, A. G.; DRAGANO, N. R. V.; et al. Jaboticaba peel: Antioxidant compounds, antiproliferative and antimutagenic activities. **Food Research International**, v. 49, n. 1, p. 596–603, 2012.

LLERAS PÉREZ, E. Plant diversity in Amazonia and world genetic heritage. In: A. Borém; M. T. G. Lopes; C. R. Clement; H. Noda (Eds.); **Domestication and breeding: Amazonian species**. p. 39–52, 2012. Viçosa, Minas Gerais: Editora da Universidade Federal de Viçosa.

LOZADA, M.; LADIO, A.; WEIGANDT, M. Cultural Transmission of Ethnobotanical Knowledge in a Rural Community of Northwestern Patagonia, Argentina. **Economic botany**, v. 4, n. 60, p. 374–385, 2006.

ŁUCZAJ, Ł.; PIERONI, A.; TARDÍO, J.; et al. Wild food plant use in 21st century Europe: the disappearance of old traditions and the search for new cuisines involving wild edibles. **Acta Societatis Botanicorum Poloniae**, v. 81, n. 4, p. 359–370, 2012.

MAEDA, R. N.; ANDRADE, J. S. Aproveitamento do camu-camu (*Myrciaria dubia*) para produção de bebida alcoólica fermentada. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 3, p. 489–498, 2003.

McMILLEN, H. Ethnobotanical Knowledge Transmission and Evolution: The Case of Medicinal Markets in Tanga, Tanzania. **Economic Botany**, v. 66, n. 2, p. 121–131, 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s12231-012-9201-8>>.

McVAUGH, R. **Tropical American Myrtaceae, II Notes on generic concepts and descriptions of previously unrecognized species**. Chicago: Chicago Natural History Museum, 1963.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Tropicos Name - *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/22103034?tab=distribution>>. Acesso em: 11/11/2017.

MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P. DE; LINS-NETO, E. M. D. F.; ARAÚJO, E. L. DE; AMORIM, E. L. C. DE. Use patterns and knowledge of medicinal species among two rural communities in Brazil's semi-arid northeastern region. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, n. 1–2, p. 173–186, 2006.

MORA CAMARGO, S. **Amazonía: pasado y presente de un territorio remoto**. Bogotá: Ediciones Uniandes, 2018.

MORAIS, L. DE C.; PINHEIRO, S. S. Nutrients and bioactive compounds of açai, bacuri, buriti, camu-camu, and cubiu. In: S. D. Todorov; F. A. Pieri (Eds.); **Tropical fruits: from cultivation to consumption and health benefits, fruits from the Amazon**. 1^o ed. ed., p. 121–132, 2018. New York, U.S.A.: Nova Science Publishers, Inc.

MOREIRA, R. P. DE M.; NETO, G. G. A flora medicinal dos quintais de Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. **Biodiversidade**, v. 14, n. 1, p. 63–83, 2015.

MÜLLER-SCHWARZE, N. K. Antes and hoy día: Plant knowledge and categorization as adaptations to life in Panama in the twenty-first century. **Economic Botany**, v. 60, n. 4, p. 321–334, 2006.

MUNGUÍA RIOS, D. M. **Exportación y capacidad de producción del Camu Camu en el período 2008 – 2017**. Repositorio Universidad Cesar Vallejo, 2018. Universidad César Vallejo.

MURCIA GARCÍA, U. G. **Zonificación ambiental de cuenca del río Putumayo**. Bogotá, Colombia: Instituto Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi; Instituto Nacional de Desarrollo INADE, 2006.

NASCIMENTO, W. M. O. DO; GURGEL, F. DE L.; BHERING, L. L.; RIBEIRO, O. D. Pré-melhoramento do camucamuzeiro: estudo de parâmetros genéticos e dissimilaridade. **Revista Ceres**, v. 61, n. 4, p. 538–543, 2014. Viçosa, MG.

NASCIMENTO, W. M. O. DO; GURGEL, F. DE L.; BHERING, L. L.; RIBEIRO, O. D.; SOARES, A. C. S. E. **Avaliações preliminares de parâmetros genéticos de acessos de *Myrciaria dubia* por marcadores fenotípicos**. 1° ed. ed. Belém, PA, 2013.

NEVES, L. C.; SILVA, V. X. DA; PONTIS, J. A.; FLACH, A.; ROBERTO, S. R. Bioactive compounds and antioxidant activity in pre-harvest camu-camu [*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh] fruits. **Scientia Horticulturae**, v. 186, p. 223–229, 2015. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.02.031>>.

NIETO MORENO, J. V. Mujeres de la abundancia. In: G. A. Palacio; J. V. Nieto (Eds.); **Amazonia desde dentro. Aportes a la investigación de la Amazonia colombiana**. p. 25–50, 2007. Leticia, Amazonas.

NÚÑEZ PÉREZ, C. DEL C.; MARTÍN BRAÑAS, M.; AGUILA VILLACORTA, M. DEL; ZÁRATE GÓMEZ, R. **Tüxe: Conocimientos tradicionales vinculados a la yuca (*Manihot esculenta*) en el pueblo Ticuna**. Iquitos, Peru: IIAP, 2018.

OCHA. Mapa físico de Amazonas. Disponível em: <https://www.gifex.com/images/0X0/2011-08-18-14347/Mapa_fisico_de_Amazonas.jpg>. Acesso em: 5/1/2020.

OLIVEIRA, M. DO S. P. DE; MARQUES, D. N.; MATTIETTO, R. DE A.; NASCIMENTO, W. M. O. DO. **Desempenho agrônômico de clones de camucamuzeiro nas condições de terra firme, em Belém, PA**. Belém, Pará: Embrapa Amazônia Oriental, 2018.

ORRILLO MEJIA, R. **Etnobotánica de las plantas medicinales expandidas en los mercados de Cajamarca y San Marco**. Repositorio Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. Universidad Nacional de Cajamarca.

PAAP; MADR. **Fortalecimiento de la cadena de camu - camu en el Corregimiento de Tarapacá**. Bogotá, Colombia, 2013.

PANIAGUA, G. *Musique de la Grèce Antique*: Atrium Musicae de Madrid, 1979. France: Harmonia Mundi – HM 1015.

PAREDES-DÁVILA, E. **Comparativo de 37 clones de camu camu arbustivo *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, en Loreto en el sexto año de su instalación**, 2013. Iquitos, Peru: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

PARRA-OSORIO, C. *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh. In: R. Bernal; S. R. Gradstein; M. Celis (Eds.); **Catálogo de plantas y líquenes de Colombia**, 2015. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

PENN, J. W. **Another Boom for Amazonia?: Examining the Socioeconomic and Environmental Implications of the New Camu Camu Industry in Peru**. 2004.

PETERS, C. M.; BALICK, M. J.; KAHN, F.; ANDERSON, A. B. Oligarchic Forests of Economic Plants in Amazonia: Utilization and Conservation of an Important Tropical Resource. **Conservation Biology**, v. 3, n. 4, p. 341–349, 1989.

PETERS, C. M.; VÁSQUEZ, A. Estudios ecológicos de camu camu (*Myrciaria dubia*) Producción de frutos en poblaciones naturales. **Folia Amazónica**, v. 1, n. 1–2, p. 87, 1988. Disponible em: <<http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/98>>.

PINEDO-PANDURO, M. Camu-camu: The world's highest vitamin-C content. In: C. L. Binnqüist; P. Shanley; A. C. Fantini (Eds.); **Riches of the forest: fruits, remedies and handicrafts in Latin America**. p. 13–16, 2004. Desa Putra, Indonesia: CIFOR.

PINEDO-PANDURO, M. Análisis de correlación y heredabilidad en el mejoramiento genético del camu-camu. **Scientia agropecuaria**, v. 1, p. 23–28, 2012. Trujillo, Peru.

PINEDO-PANDURO, M. Correlation and heritability analysis in breeding of camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh]. **African Journal of Plant Science**, v. 7, n. 2, p. 61–66, 2013. Jharkhand, India. Disponible em: <<http://academicjournals.org/journal/AJPS/article-abstract/FA6C7DE12224>>.

PINEDO-PANDURO, M. **Seleção de Genótipos superiores em coleções ex situ de Camu-Camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh] da Amazônia Peruana**. Universidade Federal de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, 2017. Boa Vista RR: Universidade Federal de Roraima.

PINEDO-PANDURO, M.; ARMAS, M. El camu camu y sus usos populares como planta medicinal. **Leisa, Revista de Agroecología**, p. 22–24, 2007.

PINEDO-PANDURO, M.; DELGADO VASQUEZ, C.; FARROÑAY, R.; et al. **Camu-camu (*Myrciaria dubia*, Myrtaceae): aportes para su aprovechamiento sostenible en la Amazonía peruana**. 1° ed. ed. Iquitos, Peru: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2010.

PINEDO-PANDURO, M.; JONG, W. DE. Camu camu (*Myrciaria dubia* McVaugh HBK), arbusto amazónico de áreas inundables con alto contenido de vitamina C en Loreto, Perú. In: M. Alexiades; P. Shanley (Eds.); **Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación. Estudio de caso sobre sistemas de manejo de Productos Forestales no Maderables. Volumen 3 - América Latina**. p. 275–294, 2004. Jakarta Indonesia: Centro para la Investigación Forestal Internacional. Disponible em: <<http://www.cifor.org/ntfpcd/pdf/NTFP-Latin-R.PDF>>.

PINEDO-PANDURO, M.; LINARES, C.; MENDOZA, H.; ANGUIZ, R. **Plan de Mejoramiento genético del camu camu**. 1° ed. ed. Iquitos, Peru: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, 2004.

PINEDO-PANDURO, M.; RIVA RUÍZ, R.; RENGIFO SALGADO, E.; et al. **Sistema de producción de camu camu en restinga**. Iquitos, Peru: Proyecto Bioexport - Camu camu, 2001.

PNNC. **Informe final de resultados: Caracterización de áreas de conservación “Comunidad de Puerto Nuevo” Diagnóstico participativo con miras al ordenamiento ambiental del territorio**. Tarapacá, Amazonas, 2014.

PNNC. **Manejo del territorio de la comunidad de Ventura (diagnóstico participativo)**. Tarapacá, Amazonas, 2019a.

PNNC. **Manejo del territorio de la comunidad Puerto Huila (diagnóstico participativo)**. Tarapacá, Amazonas, 2019b.

PNUMA; OTCA. **Perspectivas do meio ambiente na Amazônia GEO AMAZÔNIA**. Ciudad de Panamá: Centro de Pesquisa da Universidad del Pacifico, 2008.

PRANCE, G. T.; BALEE, W.; BOOM, B. M.; CARNEIRO, R. L. Quantitative Ethnobotany and the Case for Conservation in Amazonia. **Conservation Biology**, v. 1, n. 4, p. 296–310, 1987.

PROMPERU. **Informe anual 2017: Desarrollo del comercio exterior agroexportador**. Lima, Peru, 2018.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. 2018. Viena, Austria: Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <<http://www.r-project.org/>>.

RANGEL, E.; LUENGAS, E. Clima – Aguas. In: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Ed.); **Zonificación ambiental para el plan modelo colombo-brasileño (Eje Apaporis-Tabatinga: PAT)**. p. 47–68, 1997. Bogotá, Colombia: Editorial Linotipia Bolívar.

REYES-GARCÍA, V.; GUÈZE, M.; LUZ, A. C.; et al. Evidence of traditional knowledge loss among a contemporary indigenous society. **Evolution and Human Behavior**, v. 34, n. 4, p. 249–257, 2013. Elsevier Inc.

RIBEIRO, S. I.; DERGAN, M. DE N. B.; MOTA, M. G. DA C. Estudo integrado de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H. B. K.) Mc Vaugh), frutífera amazônica: nova opção para a valorização econômica dos recursos naturais no Estado do Pará. Workshop Tecnológico de Fruticultura. **Anais....** p. 4, 2004. Manaus.

RIBEIRO, S. I.; MOTA, M. D. C.; CORRÊA, M. L. P.; MONTEIRO, L. L. Avaliação de acessos de camucamuzeiro *Myrciaria dubia* (H. B. K.) Mc. Vaugh oriundos do Alto Solimões. In: D. A. C. Frazão; A. K. O. Homma; I. D. J. M. Viégas (Eds.); **Contribuição ao desenvolvimento da fruticultura na Amazônia**. p. 245–250, 2006. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental.

RINCÓN, E.; MURCÍA, U. G.; HUERTAS, C.; RODRÍGUEZ, J.; CASTELLANOS, H. **Fichas técnicas de los patrones de las coberturas de la tierra de la Amazonía colombiana**. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, 2009.

RINCÓN, H. Tarapacá: Un asentamiento producto de la presencia peruana en la Amazonía Colombiana. **Maguaré. Revista Del Departamento de Antropología. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Colombia**, v. 19, p. 132–145, 2005.

ROJAS GONZALEZ, S.; YUYAMA, K.; CLEMENT, C. R.; NAGAO, E. O. Diversidade genética em acessos do banco de germoplasma de camu-camu (*Myrciaria dubia*

[H.B.K.] McVaugh) do INPA usando marcadores microssatélites (EST-SSR). **Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, v. 12, n. 1, p. 51–64, 2011.

RUIZ, S. L.; SÁNCHEZ, E.; TABARES, E.; et al. Diversidad cultural del sur de la Amazonía colombiana. In: S. L. Ruiz; E. Sánchez; E. Tabares; et al. (Eds.); **Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonía colombiana - Diagnóstico**. p. 259–306, 2007. Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, UAESPNN.

SANTANA, S. R.; BIANCHINI-PONTUSCHKA, R.; ALMEIDA, A. R. DE; OLIVEIRA, C. A. DE. Uso do camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) entre os pescadores do município de presidente Médici, Rondônia, Brasil. **Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, v. 1, n. 8, p. 17–26, 2016.

SAYNES-VÁSQUEZ, A.; CABALLERO, J.; MEAVE, J. A.; CHIANG, F. Cultural change and loss of ethnoecological knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 9, n. 1, p. 40, 2013.

SCHNEIDER, N. F. Z.; MOURA, N. F.; COLPO, T.; et al. Estudo dos compostos voláteis e atividade antimicrobiana da *Myrciaria tenella* (cambuú) Volatile oil composition and antimicrobial activity from *Myrciaria tenella*. **Rev. Bras. Farm**, v. 89, n. 2, p. 131–133, 2008.

SEIKILOS. Epitafio de Seikilos. 200BC. Museo Nacional de Dinamarca.

SEÑAL MEMORIA. Audios para despertar los recuerdos del etnocidio de la Casa Arana. **Archivo sonoro**, 2012. Bogotá, Colombia: Sistema de Medios Públicos, República de Colombia. Disponível em: <<https://www.senalmemoria.co/articulos/audios-para-despertar-los-recuerdos-del-etnocidio-de-la-casa-arana>>.

SENS, S. L. **Alternativas para a auto-sustentabilidade dos Xokleng da terra indígena Ibirama** Repositorio Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Universidade Federal de Santa Catarina.

SIERRA, S.; RAZ, L. Uso y manejo de las especies sembradas en las chagras de dos comunidades Murui-Muinane de la amazonia colombiana. **Ethnobotany Research & Applications**, v. 12, n. October, p. 473–495, 2014. Disponível em: <www.ethnobotanyjournal.org/vol12/i1547-3465-12-473.pdf>.

SILVA, M. A. DA; ARÉVALO PINEDO, R.; KIECKBUSCH, T. G. Ascorbic acid thermal degradation during hot air drying of camu-camu (*Myrciaria dubia* [H.B.K.] McVaugh) Slices at different air temperatures. **Drying Technology**, v. 23, n. 9–11, p. 2277–2287, 2005. London, UK.

ŠMÍD, J.; KALOUSOVÁ, M.; MANDÁK, B.; et al. Morphological and genetic diversity of camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh] in the Peruvian Amazon. **PLOS ONE**, v. 12, n. 6, p. 1–15, 2017. Taiwan: Public Library of Science.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. Myrtaceae. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB24032>>.

SOUSA, R. DE C. P. DE. **Bioprospecção e desenvolvimento de produtos com potencial biotecnológico a partir das sementes de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh da amazônia setentrional** Repositório Universidade Federal de Roraima, 2016. Universidade Federal de Roraima.

SOUZA, A. L. R. DE. **Estabilização de moléculas bioativas presentes em suco de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) pela integração dos processos de osmose inversa, evaporação osmótica e atomização** Repositório Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

STEFANELLO, M. É. A.; PASCOAL, A. C. R. F.; SALVADOR, M. J. Essential oils from neotropical Myrtaceae: Chemical diversity and biological properties. **Chemistry and Biodiversity**, v. 8, n. 1, p. 73–94, 2011.

SUA TUNJANO, S. M. Herbario Amazónico Colombiano. Disponível em: <<https://www.sinchi.org.co/coah/>>. Acesso em: 6/1/2020.

SUAREZ MERA, P. A. Camu-camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh. In: G. T. Prance (Ed.); **Botânica econômica de algumas espécies amazônicas**. 1987. Manaus, AM: INPA/FUA.

TEIXEIRA, A. S.; CHAVES, L. D. S.; YUYAMA, K. Esterases no exame da estrutura populacional de camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh-Myrtaceae). **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 89–96, 2004.

TILLMANS, J. Über die Bestimmung der elektrischen Reduktions-Oxidations-Potentiale und ihre Anwendung in der Lebensmittelchemie. **Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und-Forschung**, v. 54, n. 1, p. 33–43, 1927. Berlin, Heidelberg.

TRIANA-MORENO, L. A.; RODRÍGUEZ, N. C.; GARCÍA, J. Dinámica del sistema agroforestal de chagras como eje de la producción indígena en el Trapecio Amazónico (Colombia). **Agronomía Colombiana**, v. 24, n. 1, p. 158–169, 2006.

URBINA RANGEL, F. Las palabras del origen: breve compendio de la mitología de los uitotos. **Biblioteca básica de los pueblos indígenas de Colombia; Tomo 4**. p. 296, 2010. Bogotá, Colombia: Ministerio de Cultura.

VÁSQUEZ FLORES, I. G. **Conocimiento tradicional de plantas medicinales en la comunidad nativa Callería, provincia Coronel Portillo, Ucayali, Perú - 2017, 2018**. Universidad Nacional de Ucayali.

VILLACHICA L., H. **El cultivo del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) en la Amazonía Peruana**. Lima, Peru: Mirigraf, 1996.

VIU, A.; VIU, M.; CAMPOS, L. Etnobotânica: uma questão de gênero? **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 138–147, 2010.

WICKHAM, H. Reshaping Data with the reshape Package. **Journal of Statistical Software**, v. 21, n. 12, p. 6, 2007. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/10.5325/soundings.101.1.0006>>.

WICKHAM, H.; FRANÇOIS, R.; HENRY, L.; MÜLLER, K. dplyr: a grammar of data manipulation. 2019. Houston, TX, USA: University of Auckland. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/package=dplyr>>.

WIKIPEDIA FOUNDATION. Tarapacá (Amazonas). Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Tarapacá_\(Amazonas\)#/media/File:Colombia_-_Amazonas_-_Tarapacá.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Tarapacá_(Amazonas)#/media/File:Colombia_-_Amazonas_-_Tarapacá.svg)>. Acesso em: 10/10/2017.

YUYAMA, K. Ocorrência Natural. In: K. Yuyama; J. P. Valente (Eds.); **Camu-camu**. p. 15–18, 2011a. Curitiba: Editora CRV.

YUYAMA, K. A cultura de camu-camu no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. iii–iv, 2011b.

YUYAMA, K.; AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, L. K. O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazónica**, v. 7, n. 1, p. 169–174, 2002.

YUYAMA, K.; SIQUEIRA, J. A. Efeitos de tamanho da semente e do recipiente no crescimento de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*). **Acta Amazónica**, v. 29, n. 4, p. 647–650, 1999.

YUYAMA, K.; VALENTE, J. P.; CHÁVEZ FLORES, W. B. Taxonomia e descrição da planta. In: K. Yuyama; J. P. Valente (Eds.); **Camu-camu**. p.19–25, 2011. Manaus: Editora CRV.

ZANATTA, C. F.; CUEVAS, E.; BOBBIO, F. O.; WINTERHALTER, P.; MERCADANTE, A. Z. Determination of anthocyanins from camu-camu (*Myrciaria dubia*) by HPLC–PDA, HPLC–MS, and NMR. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 24, p. 9531–9535, 2005. Washington.

APÉNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CARTA CONSENTIMIENTO LIBRE, PREVIO E INFORMADO

Soy Juan Carlos Aguirre-Neira, estudiante colombiano de la Universidad Federal de Santa Catarina en Brasil y estoy vinculado a la Universidad Nacional de Colombia. El motivo de mi visita es que estoy desarrollando un trabajo sobre el camu camu (*Myrciaria dubia*), y quiero saber sobre cómo los habitantes del corregimiento de Tarapacá y los indígenas del resguardo Cotuhé-Putumayo, conocen y usan esa planta. Este trabajo tiene como título: “Diversidad del camu camu (*Myrciaria dubia*) y aspectos ecológicos y sociales de su aprovechamiento por indígenas de la Amazonía colombiana”. Este trabajo es importante para que podamos ayudar en la conservación del camu camu y en mejorar su producción.

Este documento tiene como objetivo explicar lo que pretendo hacer aquí con usted y, si está de acuerdo, le pediré que firme al final. La participación en esta investigación es voluntaria, consistirá en responder varias preguntas y usted en cualquier momento podrá desistir de participar, sin ningún problema.

El objetivo de este trabajo es caracterizar el camu camu que está en los lagos así como en las chagras y en las casas. Quiero entender los aspectos ecológicos y sociales que se relacionan con la recolección y comercialización de la fruta. También deseo saber cómo ustedes usan y manejan el camu-camu.

Para esto voy a preguntar cosas como: Cuándo fue la primera vez que vio camu camu, qué hacían con la fruta, dónde hay camu camu natural y dónde hay plantado, cómo sacan semilla y como plantan, cómo recolectan y usan, entre otras preguntas.

Para que el estudio sea más completo, me gustaría conocer también que otras actividades hacen cuando no hay camu camu, que plantan, que llevan, que traen y como van usando lo que la selva ofrece.

¿Cómo lo voy a hacer?

Quiero visitarlo a usted y a su familia y anotar informaciones sobre el camu camu y sobre otras plantas relacionadas. Después de la entrevista, si se puede, me gustaría visitar su chagra, sacar fotos y recoger algunas hojas y frutos de camu camu, para poder evaluarlos. Estas hojas y frutos serán llevados para la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá y para otras universidades, en Brasil, para analizar las diferencias que existen entre las plantas e identificar las mejores.

El dinero que está siendo usado en este estudio es público y proviene de la Coordinación de Perfeccionamiento de personal de nivel superior CAPES, Institución del gobierno brasileño. Otras instituciones públicas como la Universidad Federal de Santa Catarina, la Universidad Federal de Amazonas y la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá están apoyando con materiales, laboratorios y equipos para el estudio, no con dinero. Esta investigación no tiene fines comerciales, la finalidad

es científica y busca valorizar los recursos y el conocimiento que los habitantes del Amazonas tienen sobre el uso y manejo de los recursos naturales. Por tanto, una vez finalizado el trabajo, quiero socializar los resultados a través de reuniones, talleres, como ustedes lo prefieran.

Datos de contacto

Esta investigación está siendo orientada desde Brasil por los profesores Charles Clement y Mauricio Sedrez dos Reis, y en Colombia por la profesora Lauren Raz. Los datos de contacto son los siguientes:

Investigador: Juan Carlos Aguirre-Neira – Universidad Federal de Santa Catarina
 Dirección: Rodovia Admar Gonzaga, 1346 - Florianópolis, Brasil
 Teléfono: 316 344 6969. Correo electrónico: jcaguirren@unal.edu.co

Lauren Raz – Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
 Dirección: Calle 45 Carrera 30 Ciudad Universitaria, Bogotá, Colombia
 Teléfono +57 1 3 16 5000 extensión 11508 – Correo electrónico: lraz@unal.edu.co

Profesor: Charles R. Clement – Instituto Nacional de Pesquisas de la Amazonía – INPA
 Dirección: Av. André Araújo, 2.936 - Petrópolis – Manaus Brasil
 Teléfono: +55 (92) 3643-1862 Correo electrónico: charlesr.clement@yahoo.com.br

Profesor: Maurício Sedrez dos Reis – Universidad Federal de Santa Catarina,
 Dirección: Rodovia Admar Gonzaga, 1346 - Florianópolis, Brasil
 Teléfono +55 (48) 37215333 – Correo electrónico: msedrez@gmail.com

 Nombre participante

 Nombre Investigador

 Firma participante

 Firma investigador

 Lugar y fecha

APÉNDICE B – Questionario para entrevista semiestructurada

GUÍA PARA LA ENTREVISTA

Conocimiento

1. ¿Cuándo fue la primera vez que vio camu camu?
 - ¿Qué edad tenía?
2. ¿En dónde lo vio?
3. ¿Qué hacían con la fruta?
4. ¿Conoce algún otro nombre que le den al camu camu (español/portugués/lengua indígena)?
 - ¿Conoce el(los) significado(s) de ese(os) nombre(s)?
5. ¿Qué significado tiene para usted el camu camu?
6. ¿Algún buen recuerdo o una historia de su infancia o adolescencia que se relacione con el camu camu?
7. ¿Usted personalmente ha usado o usa el camu camu para algo?
Si la respuesta es positiva
8. ¿Desde hace cuánto usa el camu-camu?
 - ¿De dónde lo trae?
 - ¿Para qué lo usa?
 - ¿Qué parte usa?
 - ¿Cómo lo prepara y lo usa?
 - ¿Quién le enseñó o de quien aprendió esos usos?
9. ¿Existen otros usos que usted sepa (así no los aplique)?

Manejo

10. ¿Reconoce tipos diferentes de camu camu?
 - ¿Cuáles son?
 - ¿Qué características diferencian los unos de los otros?
11. ¿Existe un lugar donde el camu camu crece mejor?
 - ¿Por qué crece mejor allí?
12. ¿Ha sembrado camu camu?
 - Si la respuesta es negativa

13. ¿Tiene pensado sembrar?, ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Cuánto? ¿Por qué allí y no en otra parte?
- Si la respuesta es positiva,
14. ¿En dónde? ¿Podemos ir?
15. Según su experiencia ¿Dónde es un buen lugar para sembrar camu camu? ¿Por qué?
16. ¿Cuándo sembró?
- ¿Fue por semilla o por rama?
 - ¿Cuántas?
17. ¿De dónde sacó semilla o ramas para sembrar?
18. ¿Cómo debe ser un buen fruto para sacar semilla?
- ¿Cómo es una semilla o una plántula buena para sembrar?
19. ¿Hay algún mes del año que sea mejor para:
- ¿Sacar semilla o para sacar plántulas o ramas?
 - ¿Y para sembrar semillero?
 - ¿Y para llevar a campo?
20. ¿Hay alguna fase lunar que sea mejor para:
- ¿Sacar semilla o para sacar plántulas o ramas?
 - ¿Y para sembrar semillero?
 - ¿Y para llevar a campo?
21. ¿Conoce alguna planta que se de bien en tierra firme? ¿Dónde está?
22. ¿Es mejor plantar por semilla o por rama? ¿Por qué?
23. ¿Cómo se siembra:
- Por semilla?
 - Por plántula?
 - ¿Qué se debe hacer para cuidar una matica de camu camu
24. Conoce algún mito o historia tradicional acerca de frutas
- Conoce alguna sobre el camu camu?

Colecta

25. ¿Ha recogido camu camu?
- Si la respuesta es positiva
- ¿Desde hace cuánto?

- ¿De dónde?
26. ¿Hay alguna área dentro de ese lugar donde sea mejor recoger la fruta en comparación con otros puntos del mismo o de otro lugar? ¿Por qué?
- ¿Existe algún momento del día que sea el mejor para ir a recoger?
 - ¿Tiene preferencia por algún tipo de planta para coleccionar?
27. ¿Recogen para la casa o para vender?
- Si es para la casa: ¿Cómo lo preparan?
 - Y si es para vender: ¿A quién le venden? ¿A cómo?
 - ¿Cómo se organizan para llevar la fruta?
28. Cuando van a cosechar, ¿Cómo se organizan para ir?
29. ¿Cómo son los frutos que cosechan? (Tamaño, color, forma, parte de la rama, dureza, etc.)
30. ¿Podría reconocer si existen plantas mejores para cosechar?
- ¿Cómo las reconoce?
 - Después de cosechar el fruto,
 - ¿A dónde lo llevan?
 - ¿Cómo lo transportan para Tarapacá?
 - ¿Dejan algo para la casa?
- Si la respuesta es positiva
- ¿Lo consumen en fresco o hacen alguna preparación?
 - ¿La consumen toda o la venden?
31. Además de los rodales, ¿conoce o sabe de otros lugares que tengan camu camu natural (No plantado)?
- ¿Sacan fruta de ahí? ¿Por qué?
32. ¿Hay algún lugar dónde haya camu camu que usted conozca o sepa de él y del cual no se saca fruta? ¿Por qué?

Ecología

33. ¿Conoce pájaros o insectos que visitan las flores de camu camu?
34. ¿Qué animales o peces consumen el camu camu?

35. ¿Sabe en qué mes del año comienza a florecer el camu camu? ¿en qué mes se cosecha el camu camu? ¿Hay una época para recoger mejor que otra? ¿Siempre ha sido así?
36. Al lado del camu camu también crecen otras plantas, ¿las conoce? ¿sabe su nombre?

Paisaje

37. ¿Visitan los rodales cuando no hay camu camu?
- ¿Qué actividades hacen?
 - ¿Plantan o cosechan otras cosas?
38. ¿Hacen algún tipo de actividad en los rodales en otras épocas del año?
39. ¿Tienen chagras o áreas de siembra o uso que estén cercanas a los rodales?

Final

40. ¿Conoce a alguien más que plante o que por lo menos conozca el camu camu?
41. Conoce ancianos que sean sabedores e/o sabedoras sobre el conocimiento tradicional asociado a las plantas (y posiblemente al camu camu)?
42. ¿Qué opina sobre la situación actual del aprovechamiento del camu camu en Tarapacá (colecta, transformación, comercialización)?
- ¿Y a futuro como lo ve?
43. ¿Alguna otra cosa que quiera añadir?
44. ¿De qué etnia es usted?
45. ¿Dónde nació?
46. ¿Hace cuánto que vive aquí? ¿Dónde vivía antes?
47. ¿Cuál es su ocupación?
- ¿Cuál es la actividad a la que le dedica mayor tiempo y que le da el mayor ingreso o beneficio?
 - ¿En su familia de que viven?

ANEXO A – Autorización consulta prévia



Al responder cite este número
OF118-15642-DCP-2500

Bogotá, D.C., miércoles, 25 de abril de 2018.

Señora
CARMEN MARÍA ROMERO ISAZA
Vicerrectora de Investigación
Universidad Nacional de Colombia
Avenida El Dorado No. 44 A-40 Edificio 571 Piso 3
Hemeroteca Universitaria Nacional –Carlos Lleras Restrepo
Bogotá D.C
E-mail: gestionpi_nal@unal.edu.co
Vicinest_nal@unal.edu.co

Asunto: Solicitud radicado **EXTMI18-12735** del 04 de abril de 2018.

Apreciada Señora **CARMEN MARÍA:**

Acuso recibo la comunicación de la referencia, por medio de la cual solicita se expida certificación de presencia de grupos étnicos para el proyecto: **"DIVERSIDAD DEL CAMU CAMU (MYRCIARIA DUBIA (H.B.K.) MCVAUGH) Y LOS ASPECTOS ECOLÓGICOS Y SOCIALES DE SU APROVECHAMIENTO POR PARTE DE INDÍGENAS EN EL AMAZONAS COLOMBIANO"**, identificado con las siguientes coordenadas:

X = ESTE	Y = NORTE
1148679,055	172111,53
1149815,7	189098
1141117,331	185477,82
1143968,325	180235,12
1148918,934	172248,58
1135863,848	189366,7
1146281,814	191018,17
1140833,611	183927,82
1151346,818	176231,6
1148871,673	173039,17

Sobre el particular esta Dirección se permite manifestarle lo siguiente:

Lo primero que debemos indicar es que esta Dirección actúa de conformidad con la Carta Política de 1991, que consagró el reconocimiento y la especial protección de la diversidad étnica y cultural en el país, con la finalidad de dar cumplimiento al Convenio

Sede correspondencia Edificio Camargo. Calle 12B No. 8- 38
Conmutador. 2427400 – Sitio web www.mininterior.gov.co
Servicio al Ciudadano servicioalciudadano@mininterior.gov.co - Línea gratuita 018000910403
Bogotá, D.C. - Colombia - Sur América

ANEXO A – Autorização consulta prévia (continuação)



169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) adoptado en nuestro ordenamiento jurídico mediante la Ley 21 de 1991, conformando el bloque de constitucionalidad.

Por lo anterior, la consulta previa es un derecho constitucional, mediante el cual el Estado garantiza a las comunidades étnicas afectadas por un proyecto, obra, actividad, medida legislativa o administrativa, la participación previa, libre e informada sobre el programa o plan que se pretenda realizar en su territorio. Buscando que de manera conjunta y participativa se identifiquen los impactos positivos o negativos que estos puedan generar, con en el fin de salvaguardar la idiosincrasia de las comunidades étnicas que habitan en el país.

Este derecho fundamental a la consulta previa se encuentra protegido mediante el Convenio 169 de la OIT, sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, ratificado por Colombia mediante la Ley 21 de 1991. En el numeral 1º del artículo 7 del citado Convenio se establece:

"1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe el proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente".

El Decreto 2893 de agosto de 2011, crea dentro de la estructura del Ministerio del interior la Dirección de Consulta Previa, convirtiéndola en garante dentro del desarrollo del proceso de consulta previa, con la misión de atender entre otras tareas, la de certificar la presencia de grupos étnicos en el área donde se pretenda ejecutar un proyecto, obra o actividad, función misional que se desarrolla sobre unas bases, las cuales tienen una finalidad específica.

Dentro de la función de certificar la presencia de grupos étnicos, se encuentra la de recepcionar la solicitud de certificación de presencia de grupos étnicos en el área de un proyecto, obra o actividad. Una vez recepcionada la solicitud se entra a analizar las actividades y características técnicas, con el fin de documentar el análisis geográfico y determinar la existencia o no de grupos étnicos.

Para efectos de determinar cuándo una decisión específica puede afectar los intereses de las comunidades étnicas, es preciso analizar los impactos económicos, sociales, bióticos, ambientales que el proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar las

Sede correspondencia Edificio Camargo. Calle 12B No. 8- 38
Conmutador. 2427400 – Sitio web www.mininterior.gov.co
Servicio al Ciudadano servicioalciudadano@mininterior.gov.co - Línea gratuita 018000910403
Bogotá, D.C. - Colombia - Sur América

ANEXO A – Autorización consulta prévia (continuación)



 MININTERIOR

afecten, entendiéndose esa afectación como la intromisión que genera un menoscabo a su entorno cultural, a la integridad de su territorio, a la afectación negativa de sus proyectos de vida o de sus actividades como comunidad y a los hechos que atenten contra su existencia.

En lo que respecta al tipo de medidas o proyectos que deben ser consultados previamente con las comunidades étnicas, la Corte ha señalado que:

"(...) no todo lo concerniente 'a los pueblos indígenas y tribales está sujeta al deber de consulta, puesto que como se ha visto, en el propio Convenio se contempla que, cuando no hay una afectación directa, el compromiso de los Estados remite a la promoción de oportunidades de participación que sean, al menos equivalentes a las que están al alcance de otros sectores de la población".¹

De igual manera en la Sentencia C -187 de 2011, el Alto Tribunal señaló que:

"(...) la jurisprudencia constitucional también ha sido enfática en afirmar que la obligación de adelantar la consulta previa no surge frente a toda medida –administrativa o legislativa- que sea susceptible de afectar a las comunidades étnicas, sino únicamente frente a aquellas que puedan afectarlas directamente... este criterio surge "no solo de la calidad de directa que se predica de la afectación que produzca una medida para que sea imperativa la consulta, sino también del hecho de la misma procede cuando se trate de aplicar las disposiciones del Convenio..."² (Subrayado y resaltado fuera de texto).

Retomando la solicitud elevada por la señora CARMEN MARÍA ROMERO ISAZA, tenemos que frente a las actividades del proyecto indicó:

"En el proyecto de investigación se pretende coleccionar material vegetal (hojas y frutos) de no más de 200 individuos en varias poblaciones espontáneas de camu camu (Myrciaria dubia), especie amazónica en proceso de domesticación que se encuentran en la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía (Ley Segunda de 1959), así como dentro del territorio del Resguardo Indígena Cotuhé Putumayo, en límites con el corregimiento de Tarapacá, departamento del Amazonas.

Actualmente esas poblaciones de camu camu están sufriendo procesos de aprovechamiento de sus frutos por parte de población indígena local que lo transforma y lo comercializa, como actividad económica para su sustento.

Con la colecta se pretende cuantificar la diversidad existente en estas poblaciones espontáneas de camu camu, con el fin de diagnosticar el estado actual de la especie. Estas informaciones serán insumo fundamental para la formulación de recomendaciones técnicas para futuros planes de manejo de las poblaciones que actualmente son aprovechadas, velando por la sostenibilidad ecológica de la actividad de aprovechamiento sin que vaya en detrimento del recurso biológico en el mediano y largo plazo.

¹ Sentencia C- 030 de la Corte Constitucional de 2008 del 23 de enero de 2008, M.P. Rodrigo Escobar Gil

² Sentencia C -187 de 2011, MP. Humberto Antonio Sierra Porto.

Sede correspondencia Edificio Camargo. Calle 12B No. 8- 38

Conmutador. 2427400 – Sitio web www.mininterior.gov.co

Servicio al Ciudadano servicioalciudadano@mininterior.gov.co - Línea gratuita 018000910403

Bogotá, D.C. – Colombia – Sur América

ANEXO A – Autorização consulta prévia (continuação)



Adicionalmente, con las colectas se busca aportar nuevas muestras de esta especie al Herbario Nacional Colombiano del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, con el fin de renovar los registros a existentes que datan desde 1965.

Una vez colectadas, las muestras de hojas y frutos serán transportadas hasta el casco urbano de Tarapacá, en donde serán procesadas y almacenadas para finalmente ser llevadas a Bogotá, donde se hará la totalidad de los análisis físicos, químicos y morfológicos de las muestras."

Para efectos de determinar cuándo una decisión específica puede afectar los intereses de las comunidades étnicas, es preciso analizar los impactos económicos, sociales, bióticos, ambientales que el proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar las afecten, entendiéndose esa afectación como la intromisión que genera un menoscabo a su entorno cultural, a la integridad de su territorio, a la afectación negativa de sus proyectos de vida o de sus actividades como comunidad y a los hechos que atenten contra su existencia.

Para el caso particular y teniendo en cuenta la información allegada por el solicitante, en virtud del principio de la confianza legítima y al amparo del artículo 85 de la Constitución Política, se desprende que se trata de una actividad de índole académica-investigativa, en la cual no hay una afectación directa a sujetos colectivos susceptibles de derechos constitucionalmente protegidos, entendida dicha afectación directa como una intromisión intolerable a su calidad de vida y costumbres.

Así las cosas considera esta Dirección que ante la situación planteada por el solicitante, teniendo en cuenta el análisis legal y jurisprudencial, lo indicado es manifestar que para el proyecto: **"DIVERSIDAD DEL CAMU CAMU (MYRCIARIA DUBIA (H.B.K.) MCVAUGH) Y LOS ASPECTOS ECOLÓGICOS Y SOCIALES DE SU APROVECHAMIENTO POR PARTE DE INDÍGENAS EN EL AMAZONAS COLOMBIANO"**, identificado con las siguientes coordenadas:

X = ESTE	Y = NORTE
1148679,055	172111,53
1149815,7	189098
1141117,331	185477,82
1143968,325	180235,12
1148918,934	172248,58
1135863,848	189366,7
1146281,814	191018,17
1140833,611	183927,82
1151346,818	176231,6
1148871,673	173039,17

No se requiere adelantar proceso de certificación y por consiguiente tampoco de consulta previa, toda vez que éste proceso responde a un tema de investigación, en el cual no hay

Sede correspondencia Edificio Camargo. Calle 12B No. 8- 38
 Conmutador. 2427400 – Sitio web www.mininterior.gov.co
 Servicio al Ciudadano servicioalciudadano@mininterior.gov.co - Línea gratuita 018000910403
 Bogotá, D.C. – Colombia – Sur América

ANEXO A – Autorización consulta prévia (continuación)



 **MININTERIOR**

una afectación directa a sujetos colectivos susceptibles de derechos constitucionalmente protegidos, entendida dicha afectación directa como una intromisión intolerable a su calidad de vida y costumbres

Cordialmente,



JORGE ELIECER GONZÁLEZ PERTUZ
Director de Consulta Previa

Elaboró: Eliana Allerym González Conde - Abogada Certificaciones.
Revisó: Carolina Ortiz - Líder Área de Certificaciones.
Aprobó: Jorge Eliecer González Pertuz

TRD. 2500.225.44
EXTM18-12735

Sede correspondencia Edificio Camargo, Calle 12B No. 8- 38
Conmutador. 2427400 – Sitio web www.mininterior.gov.co
Servicio al Ciudadano servicioalciudadano@mininterior.gov.co - Línea gratuita 018000910403
Bogotá, D.C. – Colombia – Sur América