



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ASSOCIAÇÃO PLENA EM REDE DESENVOLVIMENTO E  
MEIO AMBIENTE - PRODEMA**

**EDUARDO UCHÔA GUERRA BARBOSA**

**USO DE ESPÉCIES VEGETAIS NO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO: UMA ANÁLISE SOBRE PREFERÊNCIAS  
EM COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DO CONGO,  
PB**

**JOÃO PESSOA**

**2019**

EDUARDO UCHÔA GUERRA BARBOSA

USO DE ESPÉCIES ÚTEIS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO: UMA ANÁLISE  
SOBRE PREFERÊNCIAS DE USO EM COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO  
DO CONGO, PB

Tese apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, pela Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção de título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena

JOÃO PESSOA

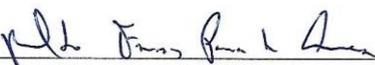
2019

**EDUARDO UCHÔA GUERRA BARBOSA**

**USO DE ESPÉCIES ÚTEIS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO: UMA ANÁLISE  
SOBRE PREFERÊNCIAS DE USO EM COMUNIDADE RURAL DO  
MUNICÍPIO DO CONGO, PB**

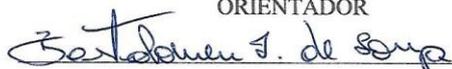
Aprovado em: 11 de junho de 2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena  
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

ORIENTADOR



Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza  
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Membro Interno



Prof.ª Dr.ª Camilla Marques de Lucena  
Instituto Superior de Educação da Paraíba – IESP  
Membro Externo

Prof. Dr. Carlos Antônio Belarmino Alves  
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB  
Membro Externo

Dr. José Ribamar de Farias Lima  
Universidade Federal da Paraíba – UEPB  
Membro Externo

## **Dedicatoria**

Dedico este trabalho aos meus pais, por todo amor e dedicação, por terem sido a peça fundamental para que eu tenha me tornado a pessoa que hoje sou.

À minha família, pelo carinho e apoio dispensados em todos os momentos que precisei.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado forças e iluminando meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Ao meu pai, Homero Perazzo Barbosa, por todo amor e dedicação que sempre teve comigo. Homem pelo qual tenho maior orgulho de chamar de pai, meu eterno agradecimento pelos momentos em que estive ao meu lado, apoiando-me e me fazendo acreditar que nada é impossível; pessoa que sigo como exemplo, pai dedicado, amigo, batalhador, que abriu mão de muitas coisas para me proporcionar a realização deste trabalho.

À minha mãe, Cabiara Uchôa Guerra Barbosa, por ser tão dedicada, por acreditar na minha capacidade, meu agradecimento pelas horas em que ficou ao meu lado, não me deixando desistir e mostrando que sou capaz de chegar onde desejo. Sem dúvida me deu grande incentivo para conseguir concluir este trabalho.

À minha irmã, Carolina Uchôa Guerra Barbosa, pelo carinho e atenção que sempre teve comigo.

Ao meu orientador, professor Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena, pelo ensinamento e dedicação dispensados no auxílio à concretização dessa tese.

A todos os professores do curso do doutorado do PRODEMA, pela paciência, dedicação e ensinamentos disponibilizados nas aulas. Cada um de forma especial contribuiu para a conclusão deste trabalho e conseqüentemente para minha formação profissional.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus amigos e demais familiares, pelo carinho e pela compreensão nos momentos em que a dedicação aos estudos foi exclusiva. A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado, meu eterno agradecimento.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

## Manuscrito 1

Figura 1: Localização do município do Congo, na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental, no semiárido do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Mapa: (Guerra et al., 2015).....35

Figura 2: Número de espécies e distribuição em classes conforme os usos atribuídos e número de citações por partes das plantas utilizadas pelos moradores da comunidade Santa Rita, município do Congo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.....51

## Manuscrito 2

Figura 1: Porcentagem de variância dos componentes principais avaliados para definição o índice de pressão por preferência de uso das espécies vegetais para a Comunidade Santa Rita, município do Congo, Paraíba, Brasil.....66

Figura 2: Desvio Padrão registrado para os IPPU das espécies vegetais utilizadas da Comunidade Santa Rita - Município do Congo.....71

## **LISTA DE TABELAS**

### Manuscrito 1

Tabela 1: Espécies e famílias registradas no levantamento etnobotânico e fitossociológico na comunidade Santa Rita, município do Congo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, seguidas das categorias e partes usadas.....45

Tabela 2: Número de espécies e número de citações das plantas úteis por categoria na comunidade Santa Rita, município do Congo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.....51

### Manuscrito 2

Tabela 1: Registro de usos de espécies vegetais na comunidade rural Santa Rita, município do Congo, Paraíba, Brasil .....67

# Sumário

RESUMO .....	8
INTRODUÇÃO GERAL .....	9
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
Semiárido do Brasil.....	13
Respostas humanas e o processo de mitigação da variabilidade climática .....	19
Município do Congo .....	21
REFERÊNCIAS .....	23
MANUSCRITO 1 .....	29
CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL DE AGRICULTORES DO SEMIÁRIDO DO ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL.....	29
RESUMO .....	31
ABSTRACT.....	31
Introdução .....	32
Metodologia .....	34
Área de estudo.....	34
Dados Etnobotânicos.....	36
Dados da Vegetação .....	36
Análise de dados .....	37
Resultados e discussão .....	38
Inventário de vegetação.....	38
Inventário etnobotânico.....	41
Conclusão.....	51
Referências.....	53
MANUSCRITO 2 .....	60
Análise do possível impacto da preferência de espécies vegetais em uma comunidade rural do semiárido brasileiro.....	60
Resumo.....	61
Introdução .....	62
Metodologia .....	64
Coleta de dados etnobotânicos .....	64
<b>Indicação de pressão por preferência de uso das espécies (IPPU)</b> .....	64
Resultados e discussão .....	66

Elaboração do IPPU para a comunidade .....	66
Uso de espécies na comunidade Santa Rita.....	67
Tipos de uso <i>x</i> IPPU .....	69
Conclusão.....	71
Referências.....	73
ANEXOS.....	77
Termo de consentimento livre e esclarecido .....	78
Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley – HULW.....	80
Diretrizes para autores/as .....	81

## **USO DE ESPÉCIES ÚTEIS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO: UMA ANÁLISE SOBRE PREFERÊNCIAS DE USO EM COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DO CONGO, PB**

### **RESUMO**

O uso de espécies vegetais merece atenção quando se estabelece sua importância social e cultural na evolução da maneira como os seres humanos utilizam o ambiente ao redor dos seus estabelecimentos. Na região semiárida do Estado da Paraíba já se registra uma série de pesquisas que tiveram como objetivo a identificação da maneira o uso de espécies vegetais influencia as comunidades humana e como a distribuição das espécies também sobre influência antropica. Os ambientes semiáridos sofrem com uma série de ameaças, dentre as quais as mudanças climáticas que já começam a modificar paisagens ao redor do globo. No semiárido paraibano é comum que encontremos uma série usos para espécies nativas que interferem em sua distribuição. Ao avaliarmos os potenciais de ação dos seres humanos em um ambiente com elevada vulnerabilidade a variações climáticas, a necessidade de compreensão de usos e preferências serviu como elemento basal para a construção das hipóteses que regem esta tese. Inventários etnobotânicos serviram como instrumento metodológico principal para o desenvolvimento deste trabalho, aplicados aos agricultores da comunidade Santa Rita, zona rural do Município do Congo, localizado no semiárido do estado da Paraíba, Brasil. Como elemento que permite avaliar os usos dos vegetais da comunidade Santa Rita, a coleta de registros sobre as espécies utilizadas evidenciou que a composição da vegetação local na comunidade de Santa Rita é oriunda de altos níveis de antropização, sendo necessário maior detalhamento na dinâmica de uso e retirada dos indivíduos que demonstraram maior significado cultural e valor de uso. Além do que, as espécies de maior importância cultural não são as mais disponíveis nos fragmentos de mata local, isto implica para estudos futuros, em metodologias mais específicas para investigar a dinâmica de coleta e extração e a influência disto nas populações ecológicas. Para tal foi utilizado o índice de Pressão sobre Preferência de Uso a partir de informações obtidas a partir de formulários aplicados aos agricultores da comunidade. Os resultados levaram a observação da necessidade de entender como estes usos estão relacionados com as preferências da comunidade, na busca de entender como este processo pode interferir na paisagem local. Os resultados também demonstraram o domínio de preferência por espécies pioneiras da caatinga na comunidade: marmeleiro, catingueira, pereiro e jurema preta. Espécies clímax como a aroeira e a baraúna, são raras, ainda que sejam mencionadas como utilizadas pela população local, o que denota a “importação” de produtos derivados dessas e de outras plantas e o nível de degradação da vegetação original. As espécies pioneiras citadas se caracterizam pela elevada resistência à antropização e às secas, embora esses dois fatores, agindo conjuntamente, possam ameaçar até mesmo tais plantas.

Palavra-chaves: Etnobotânica; Semiárido; Populações tradicionais

## INTRODUÇÃO GERAL

Regiões semiáridas são ambientes presentes em todo o globo e são fruto de um conjunto de interações entre fatores vivos e não vivos que moldam a paisagem, e conseqüentemente, moldam uma série de características socioambientais que garantem o sucesso no estabelecimento de seres vivos neste ambiente. Ao tratar sobre o homem, o semiárido é um ambiente no qual a atividade humana foi estabelecida com sucesso, e por todo o globo, de modo que a maneira como o homem se adapta a este semiárido vem sendo estudado e debatido durante os anos. As regiões semiáridas são caracterizadas por serem secas, extensões de terra com temperatura quente com chuvas erráticas, solos pobres em nutrientes com tendência a salinização e vegetação natural descontínua (RIBOT, NAJAM e WATSON, 2005).

Bailey (1979) já caracteriza a semiaridez como um estágio intermediário entre zonas realmente áridas e zonas com uma quantidade maior de umidade, oriunda de chuvas que acontecem em períodos específicos do ano, diferenciando de zonas áridas, que são caracterizadas pela irregularidade na distribuição destas chuvas. A observação dessa parcial regularidade de chuvas leva a construção de potencialidades agrícolas que transformam as zonas semiáridas inicialmente aptas ao estabelecimento de comunidades humanas, e posteriormente, com o estabelecimento de tecnologias de adaptação e estudos sobre o ambiente, ao desenvolvimento de culturas de plantação e criação de animais que garantem a vida de um número crescente de pessoas em todo o globo.

Este trabalho considera os dados elaborados pelo IPCC e disponibilizados no AR5 ( Fifth Assessment Report - Quinto Relatório de Avaliação ) em que foram formulados os Representative Concentration Pathway - Caminhos de representação de concentração (RCP). Os RCP são indicadores de quatro probabilidades de concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera que levam ao forçamento radioativo total esperado até o ano 2100 (COLLINS et al., 2013). Todos os cenários (RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 e RCP 8.5) preveem manutenção da elevação da temperatura mundial durante o século XXI. O aumento da temperatura é praticamente o mesmo para todos os RCP durante as duas primeiras décadas após o ano de 2005. Após o ano de 2025 a elevação da temperatura dependerá da concentração de GEE liberados, que poderão elevar a temperatura global em uma média de 2 ° C no

RCP 2.6, mais otimista, até uma elevação da temperatura média de 4° C observado no cenário RCP 8.5.

A região semiárida do Brasil está incluída em uma caracterização climática que, para caráter de análise, é extrapolado para outras regiões semiáridas do globo, a partir de uma análise conjunta. Sobre o cenário RCP 8.5, espera-se que regiões semiáridas de média latitude, onde está localizado o Nordeste do Brasil, passem por períodos de menor precipitação e observação de longos períodos secos (COLLINS et al., 2013). A irregularidade de chuvas é vista como obstáculo no desenvolvimento de atividades no semiárido, e os ciclos de estiagens e secas que atingem a região semiárida do Nordeste colaboram para desarticular as condições de vida de pequenos produtores (MARENGO, 2009). Termo usado pela primeira vez no texto, portanto deve defini-lo

As mudanças climáticas esperadas para os próximos anos têm potencial de modificar o ambiente físico em todo o planeta e consequentemente afetar as distribuições das espécies. O Painel Intercontinental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) analisa diferentes padrões de emissão de gases do efeito estufa e traz indicações das possíveis mudanças climáticas esperados para os próximos anos. As previsões são descritas através de cenários que variam das mais otimistas, com redução da quantidade de emissões, até o mais pessimista.

Considerando os dados elaborados pelo IPCC e disponibilizados no AR5 (Fifth Assessment Report - Quinto Relatório de Avaliação) em que foram formulados os Representative Concentration Pathway (RCP) - Caminhos de representação de concentração. Os RCP são indicadores de quatro probabilidades de concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera que levam ao forçamento radioativo total esperado até o ano 2100 (COLLINS et al., 2013). Todos os cenários (RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 e RCP 8.5) preveem manutenção da elevação da temperatura mundial durante o século XXI. O aumento da temperatura é praticamente o mesmo para todos os RCP durante as duas primeiras décadas após o ano de 2005. Após o ano de 2025 a elevação da temperatura dependerá da concentração de GEE liberados, que poderão elevar a temperatura global em uma média de 2 ° C no RCP 2.6, mais otimista, até uma elevação da temperatura média de 4° C observado no cenário RCP 8.5.

Ao discutir sobre o desenvolvimento de atividades em uma região qualquer do Globo, subentende-se a capacidade de o ambiente responder as necessidades da população, assim como das populações se adequarem a uma série de características ambientais que podem servir como força para moldar sua cultura de adequação. Em ambientes semiáridos, Krol e Bronstert (2007) argumentam que a vulnerabilidade característica de regiões tem origem nas fortes restrições ao uso de recursos naturais, pela disponibilidade de recursos hídricos e ainda a elevada densidade populacional, associado a um processo histórico de dependência associada a carência.

A identificação da possibilidade de aumento do número de eventos climáticos extremos (NOBRE *et al.*, 2009; SMIT e PILIFOSOVA, 2003) chama a discussão o problema da vulnerabilidade de ecossistemas e da população. Em 2012, Torres *et al.* registraram na região Nordeste do Brasil um elevado Índice de Vulnerabilidade Sócioclimática (SCVI) do país. Este índice ganha maior representatividade ao se verificar que a vulnerabilidade é um fenômeno social construído e influenciado por dinâmicas institucionais, econômicas e produto de fatores da política socioeconômica que identificam um espaço e um tempo (MUSTAFA, 1998).

Adger (2006) traz a tona elementos de interesse comum entre a pesquisa sobre vulnerabilidade socioambiental de seres humanos e o processo de resiliência, tais como a necessidade de entendimento do estresse experimentado pelos sistemas socioecológicos em resposta a mudanças ambientais, assim como os padrões de respostas dos sistemas vivos e a sua capacidade adaptativa às tais mudanças.

Nesse cenário, a presente pesquisa buscou avaliar como moradores de uma comunidade rural do semiárido da Paraíba estão utilizando espécies vegetais, em seu cotidiano, e como as mesmas estão disponíveis, e os possíveis impactos dessas atividades. A tese foi idealizada e distribuída em dois manuscritos, com o primeiro registrando e apresentando a diversidades de espécies conhecidas e utilizadas localmente, e o segundo avaliando possíveis pressões de uso que essas plantas possam está sofrendo. Em seu conjunto a tese apresenta informações importante sobre o município do Congo, o qual encontra-se em uma região que vem sofrendo ao longo das décadas com um processo avançado de

desertificação, o que torna os dados da presente pesquisa importante nas tomadas de decisões com foco conservacionista, por exemplo.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Semiárido do Brasil

O uso de espécies vegetais nativas do semiárido por comunidades rurais tem grande representatividade na manutenção da estrutura econômica de comunidades tradicionais. Uma série de estudos realizados no semiárido brasileiro trazem um grande número de registros de usos (ALBUQUERQUE et al. 2010, ALBUQUERQUE et al. 2009, LUCENA et al, 2012, ) das espécies vegetais que deixam tal representatividade mais clara, caracterizando as espécies nativas como elemento de bastante valia para a economia da comunidade, principalmente como forma de redução de gastos.

O uso de espécies vegetais no semiárido nordestino é um fator cultural com representatividade histórica (LUCENA et al., 2007) e caracteriza um tipo de conhecimento com elevada transmissibilidade.

Uma série de trabalhos realizados em regiões semiáridas (GUERRA et al., 2012, LUCENA et al., 2012, RIBEIRO et al, 2014a, RIBEIRO et al, 2014b) analisaram a relação entre o uso de espécies nativas e a presença destas em áreas próximas à comunidade, com potencial de extração, e descrevem situações em que o uso de espécies está diretamente relacionado com presença das mesmas nos arredores das comunidades. Apesar de também haver o conhecimento de espécies cujo uso não se relaciona com o ambiente, sendo muitas vezes buscada em feiras livres, é de grande importância o reconhecimento das espécies que estão presentes no entorno das comunidades como forma de obtenção e recursos.

Uma necessidade lógica para o uso contínuo de uma determinada espécie em uma comunidade rural é a sua disponibilidade em quantidade que se iguale ou supere à demanda de recurso intrínseco a cada uso ou categoria de uso. Os usos já registrados na literatura científica levam à identificação de uma elevada diversidade de espécies úteis que se relaciona à diversidade de espécies nativas registradas no semiárido.

Ao se tratar sobre a diversidade de espécies nas regiões semiáridas do Brasil e sua relação com a diversidade de usos, modificações na diversidade de espécies de uma região ou variações que afetem a abundância ou distribuição local são capazes de modificar os usos.

Dessa forma, forças que possam afetar a diversidade das espécies podem agir diretamente na estrutura de comunidades rurais dependentes de recursos locais.

Sivakumar et al. (2005) indicam o clima como a principal fonte de flutuações globais de produção de alimentos nas zonas áridas e semiáridas de países em desenvolvimento. Ao avaliar as secas como o principal evento climático de caráter danoso registrado na região semiárida do Brasil, as secas podem ser vistas não somente como um evento climático, mas também como um fenômeno socioeconômico (FINAN e NELSON, 2001) capaz de moldar a cultura, o ambiente, a política e a estrutura social (LEMOS et al., 2002) e são identificadas como principal manifestação da variabilidade climática no Nordeste do Brasil (MARENGO, 2009).

Sendo um assunto bastante discutido por comunidades humanas, devido a sua importância cultural e mnemônica, assim como pela relevância dentro de uma estrutura física capaz de moldar o meio, o clima e suas variações tem elevada importância devido à capacidade de influenciar a rotina das pessoas. Golinski (2003) demonstra como as observações sobre o clima influenciaram não somente o cotidiano, mas também a maneira como o pensar científico pode ser inserido no cotidiano para vislumbrar situações e prever padrões que possam facilitar a maneira como responder ao clima no Reino Unido. Desde as decisões como vestimentas até a maneira como planejar plantações, as decisões sobre comportamentos relacionados ao clima têm a capacidade de influenciar uma série de estruturas sociais, dentre elas a economia. Quando o IPCC (COLINS et al., 2013) trata sobre as mudanças climáticas, um dos fatores recorrentes nas suas discussões diz respeito a maneira como a economia pode ser danificada por mudanças climáticas.

Seneviratne et al (2012) define seca como um período de clima seco anormalmente longo o suficiente para causar um sério desequilíbrio hidrológico. Este desequilíbrio hidrológico tem potencial para afetar a estrutura econômica e social de comunidades que habitam regiões semiáridas.

A região Nordeste do Brasil é historicamente marcada por secas. Este fato pode levar a verificação de soluções já tomadas como forma de remediação, principalmente com registro de migração para regiões produtoras (CONFALONIERI, 2009). Neste contexto, migrações são reconhecidas como formas de respostas a mudanças climáticas que não puderam ser

previstas (MCLEMAN e SMIT, 2006; SMITHERS e SMIT, 1997). Adger et al. (2012) tratam as migrações como uma ação que pode ser danosa para a localidade de destino dos migrantes, caso o processo não seja planejado, demonstram risco de perda de conhecimento ambiental, o que torna os migrantes mais vulneráveis em novas localidades.

A perda de conhecimento ambiental tratado por Adger et al. (2012) se relaciona com a perda de diversidade que pode esperar para o século XXI. O delineamento do processo de perda de biodiversidade esperado para o século XXI deve ser feito tomando como base, as pressões antropogênicas a que os ambientes estão expostos e a relação entre cada elemento avaliado no processo de perda de biodiversidade e a dinâmica do Ecossistema (O'CONNOR et al., 2017). O autor também cita que o padrão de mudanças depende da dominância de cada espécie, que pode ser aumentada ou reduzida, da força da sua interação com outras espécies e da ordem com que outras espécies são perdidas. Ao inserir a necessidade de entendimento da relação de uma espécie com as demais que as cercam, podemos tratar a influência da pressão antropogênica.

Ao visualizar influências de forças humanas sobre o modo como o clima é percebido e tratado, há um elevado grau de representatividade política elencado ao tema “clima” que merece atenção, principalmente nos últimos anos. Observando comunidades tradicionais (Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007) ou populações que apesar de não estarem relacionadas nesta definição, mas que habitam as zonas rurais, é bastante comum encontrar um representante da comunidade que é responsável ou que tem mais conhecimento sobre o tema, normalmente o que está relacionado com a observação do meio ambiente e sua leitura, seguida de dispersão para o restante da comunidade (Chang et al., 2010, Penesi, 2007, Penesi et al., 2012). Na região Nordeste do Brasil, esta importância social tem grande representatividade, e pode ser registrada a partir da maneira como são chamados em algumas comunidades: Profetas da Chuva. Esta denominação associada ao sincretismo religioso local, de majoritariamente cristãos compara aos seguidores de Jesus Cristo.

Um processo já reconhecido pela literatura acadêmica é a perda de conhecimento ecológico tradicional. Berkes et al (2000) caracterizam o conhecimento tradicional como uma forma de saber semelhante à ciência ocidental por se basear em acumulação de observações, apesar de diferir desta em alguns caminhos fundamentais. Este conhecimento

vem sendo cada vez mais utilizado para entender os efeitos das mudanças climáticas (BERKES e JOLLY 2001, CRUIKSHANK 2005, GREEN e RAYGORODESTKY 2010).

Como forma de entender o comportamento de espécies úteis frente a variações ambientais, a modelagem da distribuição de espécies em cenários permite uma identificação da relação entre o ambiente e as espécies vegetais. Pielou (1981) define a modelagem como a construção mental de uma representação simbólica plausível de um ecossistema em forma de equações matemáticas e logo em seguida testar se o comportamento do ecossistema está conforme o modelo. Em relação a modelagem de eventos climáticos, Chou et al., (2012) citam os modelos climáticos globais como a principal ferramenta para avaliar as variações climáticas de longo prazo.

A elaboração de modelos preditivos para identificação de caracteres ambientais é um instrumento já disseminado na Ecologia, e de uso recorrente. As previsões caracterizadas pelo processo de modelagem são fruto uma interface entre o conhecimento teórico e análises estatísticas que tragam maior solidez aos dados finais (AUSTIN ,2002, DIAZ-NETO e WILBY, 2015).

Este desenvolvimento de métodos e técnicas que surgiram a partir da simples observação levaram à possibilidade de um entendimento mais acurado acerca da estrutura global que pode acarretar mudanças de porte médio ou elevado. Dentro deste processo, a caracterizações de observação da natureza e seu registro criterioso e metódico transformaram o clima em um dos temas mais estudados nos dias atuais.

No decorrer do século XX estas observações ganharam um tom midiático mais aprofundado, como se percebe em discursos de políticos e na aceitação do problema pela comunidade científica global, como podemos perceber em uma série de acontecimentos, dentre os quais podemos citar o prêmio Nobel entregue ao ex-vice presidente dos Estados Unidos da América, Al Gore, pelas suas campanhas de alerta para o agravamento do aquecimento global de origem antropogênica.

Dentre estas técnicas, a modelagem da distribuição de uma espécie constitui mais uma excelente ferramenta para estudos de conservação e entendimento da maneira como o clima irá influenciar a estrutura do globo. A análise da distribuição de espécies permite que

pesquisadores construam dados sobre as respostas de espécies a um certo estímulo, buscar entender parte da história ecológica da espécie ou prever as possíveis respostas em um cenário ambiental diferente o registrado atualmente. A partir do uso de modelagem, utilizando informações oriundas do registro de espécimes em herbário Hart *et al.* (2014) puderam identificar a forma como a floração de uma herbácea respondeu a variações de temperatura durante o século XX. Utilizando recursos semelhantes, Davis *et al.* (2012) identificaram a variação na distribuição de uma espécie nativa de café, no leste da África, registrando os riscos a que a espécie corre devido à redução de áreas que permitam seu estabelecimento e crescimento.

Ao discutir sobre a possibilidade de usos de modelos como os utilizados por Hart *et al.* (2014), podemos nos remeter a Guisan e Zimmermann (2000) quanto eles discutem a vasta possibilidade de usos de modelos ecológicos em representações ambientais. Ao tratar sobre o tema, os autores registram e identificam uma estrutura teórica diversificada de ambientes matemáticos e estatísticos, que podem ser associados a modelos e discussões teóricas na busca por uma descrição mais acurada da realidade.

A construção de modelos passa por etapas que levem a um desenho do ambiente modelado o mais próximo possível da realidade. A necessidade de manter o modelo mais próximo da realidade e aplicável em outros ambientes a fim de que se obtenha um resultado significativo é tratado por Rykiel (1996) ao relacionar a necessidade de um processo de validação de cada modelo desenhado, de acordo com os objetivos a que esse modelo se propõe. O autor cita uma série de métodos que, aplicados de maneira generalista, permitem ao pesquisador ter a certeza que o modelo ou cenário desenhado está realmente representando a realidade.

Dentro do processo de construção de modelos, a observação do histórico de estudos sobre o clima nos leva a necessidade de entender como tais ideias estão sendo dispersas. Ao tratar sobre a origem antropogênica das mudanças climáticas, discutir o papel do IPCC se torna indispensável.

Como uma organização internacional não-governamental, o IPCC (Painel Intercontinental sobre Mudanças Climáticas) atua na tentativa de influenciar nos processos de legislaturas nacionais e internacionais a partir de discussões sobre o cunho antropogênico

do processo de aquecimento global. Agindo de tal forma, o IPCC influenciou na formação de organizações com objetivo de estudar o evento climático e a maneira como o clima global está afetando a estrutura da social e econômica de todo o planeta, sendo o Painel Intercontinental sobre as Mudanças Climáticas, hoje, o principal defensor desta ideia. O IPCC atua construindo relatórios detalhados distribuídos periodicamente para a comunidade científica e política sobre o desenrolar do processo de aquecimento global e a maneira como as mudanças climáticas podem afetar os seres vivos e a vida no planeta como a conhecemos hoje. Um traço importante da divulgação dos resultados presentes nos relatórios é a preocupação com a construção de um linguajar que atenda não somente ao público científico, mas que seja acessível a todo e qualquer interessado no tema.

O trabalho do IPCC foi dividido em três grupos de trabalho e uma Força Tarefa sobre Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa. Com a divisão de temas em grupos de trabalho, o IPCC tenta abranger o tema a partir da visão de uma série de pesquisadores de áreas distintas, para ao fim ter visões distintas que ao final se juntam em uma construção que garanta ao IPCC reconhecimento do clima como influenciador social real. O grupo de trabalho I avalia os aspectos físicos das mudanças climáticas. O grupo de trabalho II é responsável pela avaliação da vulnerabilidade sócio econômica dos sistemas naturais, submetidos a efeitos das mudanças climáticas. O Grupo de trabalho III é composto por pesquisadores responsáveis por avaliar opções para mitigar as mudanças climáticas através de limitações ou prevenções de emissão de gases do efeito estufa.

Os relatórios liberados periodicamente para a sociedade civil têm como objetivo principal analisar os fatores capazes de afetar a qualidade de vida na terra, a partir do aumento da velocidade das mudanças climáticas no século XXI. Utilizando recursos como modelagem de acontecimentos futuros, redução do tamanho das calotas polares ou de corpos de gelo e variação de temperatura, os relatórios são vistos como instrumentos de vital importância para identificar a maneira como possíveis mudanças afetarão um local específico ou todo o globo.

A aplicação dos conhecimentos sobre o ambiente climático e sua influencia na população nos leva a um questionamento crescente sobre a maneira como as populações humanas podem responder a estas possíveis mudanças.

## Respostas humanas e o processo de mitigação da variabilidade climática

Quando se estuda resiliência em ecologia, esta é caracterizada como uma situação em que um sistema retorna a um estado inicial após uma perturbação (PETERSON, ALLEN e HOLING, 1998). O termo, que tem origem na física quando se analisa a capacidade de retorno de molas a uma posição/formato inicial, após ser exposto a um estresse extremo, é extrapolado para outras ciências chegando a resiliência social, denominação cunhada para designar a capacidade de promover, realizar e manter relações positivas, e de suportar e se recuperar de pressões de vida e isolamento social (CACIOPPO *et al.*, 2011) que pode ser socialmente diferenciada entre grupos e no interior deste grupos, entre os indivíduos que compõem subpopulações, ou individualmente, quando se avalia a capacidade individual (OBRIST, PFEIFER e HEINLE., 2010).

Ao tratar a adaptação e a resiliência, Adger *et al.* (2003) argumentam que a questão chave a ser estudada é a identificação do sucesso das adaptações nos países em desenvolvimento, onde há maior risco e vulnerabilidade física do meio. Um reconhecimento da influência da cultura no processo adaptativo já vem sendo discutido e utilizado em âmbitos variados (OBRIST *et al.*, 2010; SUTTON e TOBIN, 2012) levando a construção de conhecimento capaz de ser aplicado na prática em processos de redução dos efeitos da variação característica de um ambiente, inclusive ao se tratar da sazonalidade registrada entre as estações do ano.

Grande parte das incursões que tentam unir a adaptação a outros modelos de mudança climática assumem uma relação de causa-efeito entre o ambiente e as respostas sociais (ADGER *et al.*, 2012). Este modo de pensar pode acarretar falhas que já foram identificadas na literatura científica, sendo necessário a delimitação, o que leva a falhas em modelos de impacto com grupos. Este pensamento é compartilhado com Couthard (2008), que o demonstrou ao identificar que respostas a mudanças climáticas podem estar delimitadas por práticas culturais dentro de grupos étnicos.

Planejar ações é visto como uma maneira de trazer mais dinâmica ao processo de resiliência, movimentação necessária para que a vulnerabilidade a prováveis mudanças

ambientais afete com menos força a estrutura social de uma comunidade ou até mais profundamente, a estrutura mental de um indivíduo. O planejamento de ações de mitigação é citado como uma iniciativa que apresenta um elevado potencial de reduzir a vulnerabilidade, implementando oportunidades associadas às mudanças climáticas (SMIT e PILIFOSOVA, 2003), mas que necessitam de um processo complexo de observação ambiental, seguido de construção de respostas específicas. Para tal, planejar é elemento chave da identificação e desenvolvimento de opções para a adaptação (MOSER e EKSTROM, 2010).

Nobre *et al.* (2009) avaliam a construção social que faz com que as populações que lidam com a variabilidade climática possam se adaptar a uma certa característica ou evento, numa tentativa de mensurar sua capacidade adaptativa. Dentro de uma perspectiva cultural, a análise da estruturação social e simbólica e o âmbito das mudanças climáticas, surge como elemento passível de modificar os modelos de gestão ambiental para adaptação de comunidades.

O conhecimento construído a partir do contato com o ambiente vem sendo cada vez mais utilizado na busca pela compreensão dos efeitos das mudanças climáticas (BERKES 2001, CRUIKSHANK 2005, GREEN E RAYGORODETSKY 2010). Além disso, as pesquisas em etnociências e um atual e crescente reconhecimento do papel que populações tradicionais e indígenas como fonte de conhecimento tem sido visto nos esforços internacionais sobre as mudanças climáticas, como observadores e mitigadores capazes de trazer a sociedade pontos de vista capazes de direcionar processos de mitigação (SALICK e BYG, 2007).

Ao tratar sobre este processo, e a riqueza de conhecimentos que caracteriza a estrutura cultural local, Folhes e Donald (2007) ressaltam que o homem que vive no semiárido desenvolveu estratégias baseadas no seu conhecimento empírico, acumulado ao longo de gerações, capazes de minimizar o risco de perdas na produção dos meios de sobrevivência, fazendo uso da observação de elementos que compõem o meio físico, e cuja estrutura de percepção é diferente de acordo com o observador (COELHO *et al.*, 2004; PEREIRA e ARAÚJO *et al.*, 2005).

Como já citado por Penesi (2007), no rol de estratégias desenvolvidas para a convivência como o ambiente escasso de chuvas, o homem do semiárido se destaca pelo seu comportamento preditivo já identificado em trabalhos realizados em regiões do semiárido paraibano, construído a partir da observação principalmente de plantas e animais (ABRANTES *et al.*, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2005).

Ao observar as condições climáticas e socioculturais das populações que habitam o Nordeste do Brasil, e que convivem com secas, Marengo (2009) ressalta o risco de comprometimento da sobrevivência destas populações em momentos de intensificação da aridez desta região, o que pode acarretar em um processo de intensificação de dificuldades relacionadas ao acesso a água potável. Uma série de problemas podem ser vistos a partir de uma cadeia acontecimentos que capaz de abalar os processos históricos de sobrevivência na região semiárida. Esta observação serve como base para que pesquisadores como Sietz (2014) avaliem o valor de cada condição de vulnerabilidade ganhe representatividade no processo de entendimento da mesmo, a ao se buscar entender e comparar a evolução dos sistemas socioecológicos diante de perturbações ambientais.

### Município do Congo

O município do Congo está localizado na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental, no semiárido do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil (Figura 1). Possui uma altitude aproximada de 480 metros, com coordenadas geográficas 7° 47' 41"S e 36° 39' 42"W, distando aproximadamente 212km da capital do Estado, João Pessoa. Limita-se ao norte com o município de Serra Branca (Paraíba); ao leste com Coxixola e Caraúbas (Paraíba); ao oeste com Camalaú e Sumé (Paraíba) e ao sul com Santa Cruz do Capibaribe (Pernambuco). Apresenta uma população total de 4692 habitantes (1748 na zona rural e 2944 na zona urbana) e uma área territorial de 333,469km<sup>2</sup>, com densidade demográfica de 14,06 hab/ km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

A vegetação é do tipo caatinga com trechos de Floresta Caducifólia. O clima é do tipo Tropical Semiárido (Köppen: Aw), com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm. O município do Congo, por sua localização e caracterização climática se enquadra em um grupo de regiões

que sofreu com uma forte seca que durou entre os anos de 2011 a 2017, levando a grave perda de fontes hídricas. A perda de algumas destas fontes já foi registrada por Mendes, Chaves e Brito (2008), que também mostraram a importância destas fontes hídricas formadas em períodos chuvosos para as comunidades rurais do município, muitas vezes utilizando tais mananciais como única fonte hídrica. Além disso, Lucena et al. (2015) registraram um número elevado de citações de uso para cactos na região, plantas que por necessitarem de quantidade reduzida de água e por serem vistas pelas populações rurais como um

Este trabalho parte da hipótese de que a variação climática atuará como fator capaz de modificar o conhecimento tradicional os possíveis usos de espécies vegetais em uma comunidade rural. Para tal, será verificada a aplicação de um índice que agrega etnobotânica com características da distribuição de plantas, para identificar o potencial para modificar a distribuição de uso das principais espécies.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, Patrick Moreira et al. Aviso de chuva e de seca na memória do povo: O caso do cariri paraibano. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 5, n. 2, p. 18-24, 2011.

ADGER, W. Neil et al. Adaptation to climate change in the developing world. **Progress in development studies**, v. 3, n. 3, p. 179-195, 2003.

ADGER, W. Neil et al. Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. **Nature Climate Change**, v. 3, n. 2, p. 112-117, 2012.

ADGER, W. Neil. Vulnerability. **Global environmental change**, v. 16, n. 3, p. 268-281, 2006.

ARAUJO, Pereira et al. Prenúncio de chuvas pelas aves na percepção de moradores de comunidades rurais no município de Soledade-PB, Brasil. **Interciencia**, v. 30, n. 12, p. 764-769, 2005.

AUSTIN, M. P. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. **Ecological modelling**, v. 157, n. 2, p. 101-118, 2002.

BAILEY, H. P. Semi-arid climates: their definition and distribution. In: **Agriculture in semi-arid environments**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1979. p. 73-97.

BERKES, Fikret. Adapting to Climate Change: Social-Ecological Resilience in a Canadian Western Arctic Community. *Conservation Ecology* 5: 18. 2001.

BERKES, Fikret; JOLLY, Dyanna. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic community. **Conservation ecology**, v. 5, n. 2, p. 18, 2002.

CACIOPPO, John T.; REIS, Harry T.; ZAUTRA, Alex J. Social resilience: The value of social fitness with an application to the military. **American Psychologist**, v. 66, n. 1, p. 43, 2011.

CHANG, Ladislaus B. et al. Indigenous knowledge in seasonal rainfall prediction in Tanzania: A case of the South-western Highland of Tanzania. **Journal of Geography and Regional Planning**, v. 3, n. 4, p. 66-72, 2013

CHOU, Sin Chan et al. Downscaling of South America present climate driven by 4-member HadCM3 runs. **Climate Dynamics**, v. 38, n. 3-4, p. 635-653, 2012.

COELHO, Celeste et al. A percepção social das alterações climáticas e do risco de cheia. In: **Actas do 7º Congresso da Água**. 2004.

COLLINS, M. *et al.* Long-term climate change: projections, commitments and irreversibility [M/OL]. **IPCC. Climate change**, 2013.

CONFALONIERI, Ulisses E.C. Global Climate Change and Human Health in Brazil. In: **Brazil and Climate Change: Vulnerability, Impacts and Adaptation**. Brasília: CGEE, p. 225-248, 2009

COULTHARD, Sarah. Adapting to environmental change in artisanal fisheries—Insights from a South Indian Lagoon. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 3, p. 479-489, 2008.

CRUIKSHANK, J. 2005. Do Glaciers Listen? Local Knowledge, Colonial Encounters, and Social Imagination. UBC Press.

DAVIS, Aaron P. et al. The impact of climate change on indigenous arabica coffee (*Coffea arabica*): predicting future trends and identifying priorities. **PLoS One**, v. 7, n. 11, p. e47981, 2012.

DIAZ-NETO, Jacqueline & WILBY, Robert L. A comparison of statistical downscaling and climate change factors methods: Impacts on low flows in the river Thames , United Kingdom. *Climatic Change*, v. 69, p. 245-168, 2005.

FOLHES, Marcelo Theophilo; DONALD, Nelson. Previsões tradicionais de tempo e clima no Ceará: o conhecimento popular à serviço da ciência. **Sociedade & Natureza**, v. 19, n. 2, p. 19-31, 2007.

GOLINSKI, Jan. Time, talk, and the weather in eighteenth-century Britain. **Weather, climate, culture**, p. 17-38, 2003.

GREEN, D., and G. RAYGORODETSKY. Indigenous Knowledge of a Changing Climate, *Climatic Change* 100: 239-42. 2010

GUISAN, Antoine; ZIMMERMANN, Niklaus E. Predictive habitat distribution models in ecology. **Ecological modelling**, v. 135, n. 2-3, p. 147-186, 2000.

HART, Robbie *et al.* Herbarium specimens show contrasting phenological responses to Himalayan climate. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 29, p. 10615-10619, 2014.

KROL, Maarten S.; BRONSTERT, Axel. Regional integrated modelling of climate change impacts on natural resources and resource usage in semi-arid Northeast Brazil. **Environmental Modelling & Software**, v. 22, n. 2, p. 259-268, 2007.

MAGALHÃES, Antonio Rocha; PANAGIDES, Stahis (Ed.). **Climate variability, climate change and social vulnerability in the semi-arid tropics**. Cambridge University Press, 2005.

MARENGO, José A. Vulnerability, impacts and adaptation (VIA) to climate change in the semi-arid region of Brazil. In: **Brazil and Climate Change: Vulnerability, Impacts and Adaptation. Brasília: CGEE**, p. 225-248, 2009

MCLEMAN, Robert; SMIT, Barry. Vulnerability to climate change hazards and risks: crop and flood insurance. **The Canadian Geographer/Le Géographe canadien**, v. 50, n. 2, p. 217-226, 2006.

MENDES, Jacqueline da Silva; CHAVES, Lúcia Helena Garófalo; CHAVES, Iêde de Brito. Qualidade de água para consumo humano em comunidades rurais do município de Congo, PB. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 2, 2008.

MOSER, Susanne C.; EKSTROM, Julia A. A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 51, p. 22026-22031, 2010.

MUSTAFA, Daanish. Structural Causes of Vulnerability to Flood Hazard in Pakistan\*. **Economic Geography**, v. 74, n. 3, p. 289-305, 1998.

NOBRE, Carlos A.; SAMPAIO, Gilvan. SALAZAR, Luis. Scenarios for climate change for South America for the end of the 21st century. In: **Brazil and Climate Change: Vulnerability, Impacts and Adaptation. Brasília: CGEE**, p. 225-248, 2009.

OBRIST, Brigit; PFEIFFER, Constanze; HENLEY, Robert. Multi-layered social resilience a new approach in mitigation research. **Progress in Development Studies**, v. 10, n. 4, p. 283-293, 2010.

O'CONNOR, Mary I. et al. A general biodiversity–function relationship is mediated by trophic level. **Oikos**, v. 126, n. 1, p. 18-31, 2017.

PENNESI, Karen. Improving forecast communication: linguistic and cultural considerations. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 88, n. 7, p. 1033-1044, 2007.

PENNESI, Karen; AROKIUM, Jada; MCBEAN, Gordon. Integrating local and scientific weather knowledge as a strategy for adaptation to climate change in the Arctic. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 17, n. 8, p. 897-922, 2012.

PETERSON, Garry; ALLEN, Craig R.; HOLLING, Crawford Stanley. Ecological resilience, biodiversity, and scale. **Ecosystems**, v. 1, n. 1, p. 6-18, 1998.

PIELOU, Evelyn Chrystalla. The usefulness of ecological models: a stock-taking. **The Quarterly Review of Biology**, v. 56, n. 1, p. 17-31, 1981.

RIBOT, Jesse; NAJAM, Adjil e WATSON, Gabrielle, Climate Variation, Vulnerability and Sustainable Development in the Semi-arid Tropics, 2005, in: RIBOT, Jesse C.;

RYKIEL JR, Edward J. Testing ecological models: the meaning of validation. **Ecological modelling**, v. 90, n. 3, p. 229-244, 1996.

SALICK, J. and A. BYG (eds.). Indigenous Peoples and Climate Change. Tyndall Centre for Climate Change Research, Oxford. 2007

SENEVIRATNE, Sonia I. et al. Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment. 2012.

SIETZ, Diana. Regionalisation of global insights into dryland vulnerability: Better reflecting smallholders' vulnerability in Northeast Brazil. **Global Environmental Change**, v. 25, p. 173-185, 2014.

SMIT, Barry; PILIFOSOVA, Olga. Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. **Sustainable Development**, v. 8, n. 9, p. 9, 2003.

SMITHERS, John; SMIT, Barry. Human adaptation to climatic variability and change. **Global Environmental Change**, v. 7, n. 2, p. 129-146, 1997.

TORRES, Roger R. et al. Socio-climatic hotspots in Brazil. **Climatic change**, v. 115, n. 3-4, p. 597-609, 2012.

MANUSCRITO 1

CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL DE AGRICULTORES  
DO SEMIÁRIDO DO ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO  
BRASIL.

**Manuscrito submetido para Revista Polibotânica – México**

**Qualis B1 em Ciências Ambientais**

**POLIBOTÂNICA**



**CONHECIMENTO BOTÂNICO LOCAL DE AGRICULTORES DO SEMIÁRIDO  
DO ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL.**

**CONOCIMIENTO BOTÁNICO LOCAL DE AGRICULTORES DEL SEMIÁRIDO  
DEL ESTADO DE LA PARAÍBA, NORDESTE DEL BRASIL.**

**LOCAL BOTANICAL KNOWLEDGE OF FARMERS OF THE SEMIÁRIDO OF  
PARAÍBA STATE, NORTHEAST OF BRAZIL.**

## RESUMO:

Diversos estudos desenvolvidos no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, descrevem a forma como as populações rurais da Caatinga interagem com plantas lenhosas úteis disponíveis na região. Nesse contexto, o presente estudo descreve e analisa a inter-relação de moradores da comunidade Rural de Santa Rita, no Cariri da Paraíba, com as plantas lenhosas úteis, avaliando sua disponibilidade por meio de inventário etnobotânico e da vegetação. A pesquisa foi conduzida no Município do Congo, e os dados foram coletados entre os anos de 2011 e 2012, com entrevista semiestruturada, realizada com os chefes (homem e mulher) de cada residência. Os dados foram analisados por meio do valor do uso. Para amostragem fitossociológica foram registrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos lenhosos vivos com DNS (Diâmetro do caule a nível de solo)  $\geq 3$  cm, se tomando nota também da sua altura estimada. Foram registradas 56 espécies vegetais úteis, destas, 42 identificadas, distribuídas em 37 gêneros e 20 famílias, sendo as mais citadas *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore, e *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult.), T. D. Penn. As principais categorias de uso foram tecnologia, medicinal, combustível e construção. Em relação ao Valor de uso (VU) as espécies de maior destaque foram *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. and Hook.f. ex S.Moore (caibrera) (VU = 5,88), *A. pyrifolium* (3,74), e *Sideroxylon obtusifolium* (Roem and Schult.) T. D.Penn. (quixabeira) (3,71). Na fitossociologia foram registradas 24 espécies pertencentes a 21 gêneros e 12 famílias. Dos 2000 indivíduos amostrados, 55 não foram identificados. Se destacaram as seguintes famílias botânicas: Euphorbiaceae, (1524 indivíduos), Fabaceae (271 indivíduos) e Apocynaceae (117 indivíduos). Entre as espécies, houve destaque para *Croton blanchetianus* Baill (marmeleiro), com 1400 indivíduos, seguido por *Poincianella pyramidalis* Tul. (catingueira) (198 indivíduos) e *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (pereiro) (117 indivíduos). O estudo indica que a composição da vegetação local na comunidade rural de Santa Rita é oriunda de altos níveis de antropização, sendo necessários maior detalhamento na dinâmica de uso e retirada dos indivíduos que demonstraram maior significado cultural e valor de uso.

**Palavras-Chave:** Etnobotânica, Comunidade rural, Caatinga

## ABSTRACT:

Several studies carried out in the state of Paraíba (Northeast Brazil) have described how rural populations interact with useful woody plants available in the Caatinga. In this context, this study aimed to describe and analyze the interrelationship between residents in the rural community of Santa Rita (Cariri of Paraíba) and useful woody plants, evaluating their availability through ethnobotanical and plant inventory. The research was conducted in the municipality of Congo, and the data were collected between 2011 and 2012 through semi-

structured interview with the householders (men and women). The data were analyzed using the use value. For phytosociological sampling, all woody shrub-tree individuals with DGL (stem diameter at ground level)  $\geq 3$  cm were recorded and their estimated height was also recorded. Fifty-six useful plant species were recorded, of which 42 were identified and distributed in 37 genera and 20 families. *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore, and *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult.), T. D. Penn were the most cited species. Technology, medical, fuel, and construction were the main use categories. Regarding the Use Value (UV), *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. and Hook.f. ex S. Moore (caibrera) (UV = 5.88), *A. pyrifolium* (3.74), and *Sideroxylon obtusifolium* (Roem and Schult.) T. D. Penn. (quixabeira) (3.71) were the most prominent species. Twenty-four species belonging to 21 genera and 12 families were recorded in the phytosociology. Of the 2000 sampled individuals, 55 were not identified. The following botanical families stood out: Euphorbiaceae, (1524 individuals), Fabaceae (271 individuals), and Apocynaceae (117 individuals). *Croton blanchetianus* Baill (marmeleiro) (1400 individuals), *Poincianella pyramidalis* Tul. (catingueira) (198 individuals) and *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (pereiro) (117 individuals) were the most prominent species. This study indicates that the local vegetation composition in the rural community of Santa Rita results from high degrees of anthropization; therefore, it is required a detailed study on the dynamics of use and removal of individuals that showed the highest cultural significance and use value.

**Keywords:** Ethnobotany, Rural community, Caatinga

## Introdução

A etnobiologia é uma ciência norteada, principalmente, pelo registro e entendimento do conhecimento e uso de populações tradicionais acerca do ambiente natural (Albuquerque, Medeiros, & Casas, 2015). Nos dias atuais, já são estabelecidos diálogos que ampliam as metodologias específicas da área possibilitando, por exemplo, a compreensão do processo evolutivo que acompanhou a relação homem/ambiente, por meio de investigações sobre a evolução cultural e a etnobiologia evolutiva (Santoro, Nascimento, Soldati, Ferreira Júnior, & Albuquerque, 2018).

A etnobotânica, subárea da etnobiologia, investiga a inter-relação de populações humanas com os recursos vegetais (Albuquerque & Andrade, 2002), e por isso é considerada

como instrumento fundamental para a compreensão da dinâmica da propriedade cultural e intelectual do conhecimento, o uso e a extração de espécies, podendo seus resultados contribuir para administração sustentável dos recursos (Sousa, Silva, Rocha, Santana, & Vieira, 2015).

No Brasil, é registrada maior concentração de pesquisadores desenvolvendo estudos etnobotânicos na Mata Atlântica (região Sul e Sudeste), e na Caatinga, principalmente nos estados da Paraíba e Pernambuco, podendo ser reflexo da rica sociodiversidade, das complexas formações vegetacionais, e da maior concentração de grupos de pesquisas nestas áreas. O direcionamento das pesquisas nestes locais tem contribuído para elucidar a dinâmica desta inter-relação e uso de plantas medicinais e alimentares, por exemplo (Liporacci, Hanazaki, Ritter, & Araújo, 2017).

Diversos estudos desenvolvidos na Paraíba descrevem a forma como as populações rurais da Caatinga interagem com plantas lenhosas úteis em diferentes regiões do estado (Carvalho et al., 2012; Leite et al., 2012; R. F. P. Lucena, Medeiros, Araújo, Alves, & Albuquerque, 2012; N. Silva et al., 2014), investigam categorias de uso específicas (Coutinho et al., 2015; Marreiros, Ferreira, Lucena, & Lucena, 2015), espécies e famílias botânicas de importância ecológica, cultural e econômica (Guerra et al., 2014; C. M. Lucena et al., 2014, 2015, 2013; Pedrosa et al., 2015) traçando um diagnóstico etnobotânico em macro escala, se analisados conjuntamente.

A Caatinga se estende por 912,529 Km<sup>2</sup>, que ocupam partes de todos os Estados do Nordeste do Brasil e região norte de Minas Gerais, e apresentam o habitat perfeito para abrigar sistemas ecológicos complexos. São registradas 3.150 espécies de planta e este número tende a aumentar proporcionalmente ao número de estudos direcionados a esta área.

Também é a moradia de cerca de 28,6 milhões de pessoas, onde 36% deste total reside nas zonas rurais, desenvolvendo uma relação específica com os recursos naturais que os circundam (J. M. C. Silva, Leal, & Tabarelli, 2018).

Esta relação é marcada por diversos fatores, inclusive pelos agravos de conflitos socioambientais e climáticos, que refletem na antropização que já abrange 63% do território, e no processo de desertificação das zonas consideradas de moderado e alto risco (Torres, Lapola, & Gamarra, 2018). Tais zonas já ocupam 94% da área total do ecossistema (J. M. C. Silva et al., 2018). Estes aspectos somados aos recentes avanços das mudanças climáticas, caracterizam tanto o ecossistema quanto as populações tradicionais como agentes vulneráveis ao clima (IPCC : Summary for Policymakers, 2013).

Portanto, o presente estudo tem por objetivo descrever e analisar a inter-relação de moradores da comunidade Rural de Santa Rita, no Cariri do Estado da Paraíba, com as plantas lenhosas úteis, sua disponibilidade por meio de inventário etnobotânico e de vegetação.

## **Metodologia**

### **Área de estudo**

O município do Congo está localizado mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental (7°47'48" S; 36°39'34" W), no semiárido do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil (Figura 1). Está situado a cerca de 212 Km da capital do estado, João Pessoa, e faz divisa com as cidades de Coxixola, Caraúbas, Camalaú e Sumé no estado da Paraíba e Santa Cruz do Capibaribe no Estado do Pernambuco (Guerra et al., 2015). Tem população estimada de 4.789 em um território de 333,471 Km<sup>2</sup> (IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018). As médias de temperatura são superiores a 24°C, entretanto, atinge

temperaturas mais amenas (média de 15°C) nos meses de junho e julho (Mendes, Chaves, & Chaves, 2008a). O clima semiárido caracteriza as altas temperaturas e precipitação anual abaixo de 500 mm (Mendes, Chaves, & Chaves, 2008b).

A comunidade rural de Santa Rita, onde o estudo foi realizado está localizada há cerca de oito quilômetros do centro do urbano. Está subdividida em duas localidades, sendo Santa Rita de Cima e Santa Rita de Baixo. A economia tem base na agropecuária. Possui templo religioso da Igreja Católica e grupo escolar e transporte para os estudantes até o centro urbano. Os moradores são acompanhados por Agente Comunitário de Saúde e o abastecimento de água é realizado pelo próprio município (Guerra et al., 2015; C. M. Lucena et al., 2015).

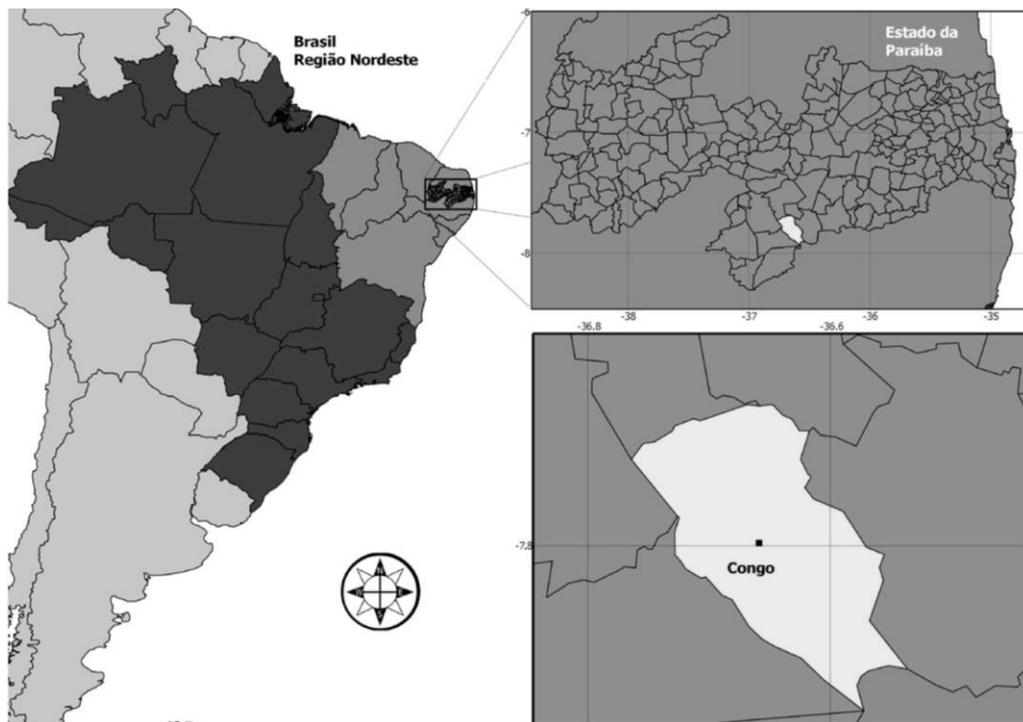


Figura 1: Localização do município do Congo, na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental, no semiárido do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Mapa: (Guerra et al., 2015).

## **Dados Etnobotânicos**

Os dados foram coletados entre os anos de 2011 e 2012. O inventário etnobotânico foi realizado a partir de entrevista semiestruturada, realizada com os chefes (homem e mulher) de cada residência, mediante explicação do objetivo do estudo e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba (CEP/HULW nº 297/11, Folha de Rosto nº 420134).

O formulário continha questionamentos sobre as espécies de plantas lenhosas nativas que os informantes conheciam e as suas formas de uso (R. F. P. Lucena et al., 2012). As plantas foram elencadas dentro de categorias utilitárias, seguindo a literatura específica da área (Albuquerque & Andrade, 2002; R. F. P. Lucena et al., 2012). Também foram incorporadas informações provenientes de observação participante e turnê guiada, técnicas que auxiliam na confirmação dos dados das entrevistas e na identificação das espécies vegetais citadas (Albuquerque, Lucena, & Alencar, 2010). Foram coletados, herborizados, classificados e tombados na coleção do herbário Jaime Coêlho de Moraes (EAN), o material de cada espécie citada nas entrevistas.

## **Dados da Vegetação**

Para amostragem fitossociológica foram registrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos lenhosos vivos com DNS (Diâmetro do caule a nível de solo)  $\geq 3$  cm, se tomando nota também da sua altura estimada. Cactos, bromélias, lianas e herbáceas foram excluídos da amostragem (Araújo & Ferraz, 2010). Os índices analisados foram densidade relativa

(DeR), Dominância Relativa (DoR), Frequência Relativa (FRt) e Valor de importância (VI) (Araújo & Ferraz, 2010).

O inventário da vegetação foi feito por meio do método de ponto quadrante, que consiste em fazer uma cruz com duas peças de madeira, onde cada lado representa um quadrante. Os quadrantes foram registrados em sentido horário, sendo amostrados os indivíduos mais próximos de cada quadrante (Araújo & Ferraz, 2010). Os pontos foram lançados ao longo de transectos de 100 metros, sendo, no total, plotados 50 transectos aleatórios, com uma distância mínima de 10 metros entre cada ponto. Em cada transecto foram registrados 10 pontos, totalizando 500 pontos. Quarenta plantas foram registradas em cada transectos, totalizando 2000 plantas amostradas.

As áreas amostrais foram selecionadas de acordo com a indicação dos informantes através de conversas informais. Foi pedido que indicassem as áreas de coleta de recurso.

Excluiu-se dos resultados deste estudo as plantas que foram amostradas na fitossociologia, mas que não foram citadas pelos informantes.

#### Análise de dados

A partir dos dados coletados nas entrevistas, foi calculado o Valor de uso para as cada espécie, com a seguinte fórmula (Rossato, Leitão-Filho, & Begossi, 1999):

$$VU = \frac{\sum U_i}{n}$$

Onde,  $U_i$  = número de usos mencionados pelos informantes e  $n$  = número total de informantes.

## Resultados e discussão

### Inventário de vegetação

Das 56 espécies vegetais citadas nas entrevistas, o levantamento fitossociológico registrou 24, pertencentes a 21 gêneros e 12 famílias. Dos 2000 indivíduos amostrados, 55 não foram identificados.

As famílias de maior destaque em relação ao número de indivíduos foram Euphorbiaceae (1524 indivíduos), Fabaceae (271 indivíduos) e Apocynaceae (117 indivíduos). Entre as espécies, houve destaque para *Croton blanchetianus* Baill (marmeleiro), com 1400 indivíduos, seguido por *Poincianella pyramidalis* Tul. (catingueira) (198 indivíduos) e *Aspidosperma pyriformium* Mart. (pereiro) (117 indivíduos) (Tabela 1).

Um estudo sobre a presença e uso de espécies desta família botânica na Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil) destaca a ampla distribuição e uso desta família, inferindo ainda uma maior riqueza de espécies do gênero *Croton*, especificamente *Croton heliotropiifolius* Kunth, semelhante ao “marmeleiro” e popularmente chamado de “velame” (Crepaldi, Campos, Albuquerque, & Sales, 2016). Os autores mencionam ainda que as Euphorbiaceae se destacam nos países dos trópicos tanto pela riqueza, quanto pela sua utilização, já documentada, em comunidades rurais, o que pode ser verificado pela diversidade de espécies e usos nessa família em estudos realizados em Serra Leoa (Kanteh & Norman, 2015), Tanzânia (Amri & Kisangau, 2012), Índia (Ravikumar et al., 2011) e África do Sul (Philander, 2011).

A maior disponibilidade desses indivíduos já era explicada em literaturas precedentes a este estudo (M. F. A. Lucena & Alves, 2010; J. S. Silva, Sales, Gomes, & Carneiro-Torres,

2010), que mencionam a família Euphorbiaceae como de característica pioneira, que é facilmente encontrada em ambientes ruderais e antropizados. Também ressaltam que espécies do gênero *Croton* são amplamente encontradas em diferentes biomas como Floresta Amazônica, Mata Atlântica e Caatinga.

Tratando-se do Bioma Caatinga, diversos estudos apontam as espécies *C. blanchetianus*, *P. pyramidalis*, *A. pyrifolium* e *Mimosa tenuiflora* (Willd) (jurema preta) como as mais abundantes na composição dos estratos lenhosos amostrados em diferentes condições e regiões (Dario, 2017; Lacerda & Barbosa, 2018; Lima & Coelho, 2018; Luna, Andrade, & Souto, 2018; Sabino, Cunha, & Santana, 2016) corroborando com o elenco de espécies encontrado neste estudo.

Sobre a presente pesquisa, apesar de haver registro representativo de famílias e gêneros, o que poderia representar maior diversidade, *C. blanchetianus* representa 70% dos indivíduos inventariados, o que implica em baixa diversidade e alto nível de antropização local, elucidam em estudo em um fragmento florestal no Ceará foi elucidado que a grande quantidade de indivíduos do gênero *Croton*, indicam áreas em provável estado de recuperação, por serem espécies pioneiras (Lima & Coelho, 2018). Tais dados indicam que diversas áreas deste bioma estão em estágio de sucessão ecológica.

Resultado semelhante foi encontrado ao testar a hipótese da aparência ecológica, em uma comunidade rural na região do Seridó do estado da Paraíba (R. F. P. Lucena et al., 2014). Os autores analisaram dados fitossociológicos de duas regiões distintas, separando em conservada e degradada (onde havia extração de recursos por parte da população local), e encontraram dominância de *C. blanchetianus* na localidade antropizada da amostra. Da mesma maneira, corroboram com esta mesma lógica os estudos realizados pelo mesmo grupo

de pesquisadores em diferentes regiões do Bioma Caatinga no decorrer de alguns anos (Carvalho et al., 2012; Guerra et al., 2015, 2012; Leite et al., 2012).

As espécies com maior valor de importância (VI) e frequência relativa (FRt) registrado foram *C. blanchetianus* (VI = 158,60; FRt = 49,89), *P. pyramidalis* (VI = 41,68; FRt = 16,79) e *A. pyriformium* (VI = 19,28; FRt = 10,55). Em relação à dominância relativa (DoR), se sobressaíram *C. blanchetianus* (DoR = 38,76), *P. pyramidalis* (14,99) e *M. tenuiflora* (13,04) (Tabela 1).

Os maiores valores dos parâmetros fitossociológicos confirmam a discussão supracitada, e revela um elenco de espécies de diferentes estágios sucessionais de formação florestal, o que pode confirmar que esta área é zona de retirada de recurso por parte da população local.

Os dados fitossociológicos apresentados neste estudo, não indicam apenas a degradação dos fragmentos de matas que ficam nas proximidades da comunidade rural de Santa Rita, mas possibilitam demonstrar a situação da disponibilidade de espécies, tornando possível a identificação de disfunções estruturais nas populações ecológicas (Barros, Nascimento, & Medeiros, 2016).

Os mesmos autores (Barros et al., 2016), ao tratar especificamente da distribuição e uso de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, argumentam que o contexto socioeconômico das comunidades rurais do semiárido influencia na retirada de recursos madeireiros nas matas locais, prejudicando diretamente espécies versáteis (com muitas formas de uso) e os seus indivíduos de maior diâmetro. Propõe, portanto, que os pesquisadores de acordo com os seus objetos de estudo, se atentem para a criação de gerenciamento comunitário, onde se possa

fazer uma rotatividade das áreas de extração, permitindo a regeneração e recuperação de zonas com maior nível de degradação local.

Ressaltando que o presente estudo visa analisar a disponibilidade de espécies vegetais admitidas como úteis pelas populações locais, se recomenda que a interpretação dos dados seja realizada mediante a relevância da importância cultural e as formas de uso das espécies vegetais (Barros et al., 2016). Desta forma, é possível inferir melhores conclusões que sirvam como subsídio teórico para planos e medidas para a conservação de espécies de importância econômica, para populações locais, e o equilíbrio das populações ecológicas (Ali, Perveen, & Qaiser, 2015).

### **Inventário etnobotânico**

Registraram-se 56 espécies vegetais úteis, destas 42 foram identificadas, estando distribuídas em 37 gêneros e 20 famílias (Tabela 1). As espécies mais citadas foram *Myracrodruon urundeuva* Allemão (57 citações), *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore (56 citações), e *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult.), T. D. Penn (44 citações). Em relação às famílias botânicas, verificou-se que as mais representativas de espécies foram Euphorbiaceae (6 espécies) e Fabaceae (11 espécies), Anacardiaceae (3 espécies) e Bigoniaceae (3 espécies).

As espécies mais citadas nas entrevistas semiestruturadas, não fazem parte do elenco que possui maior disponibilidade da mata local. Este fato pode indicar que os residentes da comunidade de Santa Rita são mais seletivos no ato de coleta do recurso vegetal, ou ainda, que o uso indicado pelos informantes era realizado apenas no passado. Para que se possa inferir tais conclusões, se faz necessário detalhamento para estudos futuros, onde se

diferencie o uso potencial e o uso real, inclusive para o cálculo do índice de Valor de Uso (R. F. P. Lucena et al., 2012), bem como detalhamento de técnicas e fatores que possam influenciar na coleta do recurso.

Em relação ao Valor de uso (VU) as espécies de maior destaque foram *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. and Hook.f. ex S.Moore (caibrera) (VU = 5,88), *A. pyrifolium* (3,74), e *Sideroxylon obtusifolium* (Roem and Schult.) T. D.Penn. (quixabeira) (3,71).

A quantidade de vezes que uma planta é citada está relacionada à sua importância cultural (Rosero-Toro, Romero-Duque, Santos-Fita, & Ruan-Soto, 2018). O elenco de espécies mais citadas para este estudo é semelhante ao encontrado por outros pesquisadores anteriormente em regiões circunvizinhas (Guerra et al., 2012; Leite et al., 2012; Soares et al., 2013). Entretanto, nem sempre a importância cultural irá representar a realidade de extração de uma espécie, para isto, a aplicação de índices e metodologias auxiliares deve ser utilizada.

A exemplo, no estado da Bahia, em estudo etnobotânico e populacional de *M. urundeuva*, foi concluído que mais de 70% dos informantes faziam uso atual da espécie (Barros et al., 2016), dado gerado a partir de índice diferenciado de Valor de Uso (R. F. P. Lucena et al., 2012). No caso do presente estudo, o índice de Valor de uso foi aplicado sem distinção de uso potencial (onde a informante conhece, mas não utiliza de fato a planta) e atual (onde o informante, de fato utiliza e extrai a planta), mesmo assim *M. urundeuva* mesmo sendo a mais citada pelos residentes da comunidade Santa Rita, não está entre as espécies que possuem maior Valor de Uso. Tal fato também foi observado em outro estudo no semiárido paraibano (Soares et al., 2013).

O ajuste metodológico entre os inventários etnobotânicos e índices deve ser realizado a partir também da análise da disponibilidade das espécies utilizadas na vegetação local, a fim de que, a união das variáveis possa dar um diagnóstico que represente a realidade de extração dos recursos vegetais do local. Em pesquisa realizada em território indígena Fulni-ô, no estado do Pernambuco pesquisadores concluíram que o IPC (Índice de Prioridade de Conservação) não foi eficiente para a previsão de mudanças relacionando conhecimento tradicional, prioridade de conservação de espécies e o desaparecimento/disponibilidade de espécies raras na vegetação local (Souza et al., 2017).

Na comunidade Santa Rita, apesar de haver maior representatividade cultural e utilitária de algumas espécies típicas de áreas de níveis de sucessão mais avançados, a exemplo de *M. urundeuva*, *T. aurea* e *S. obtusifolium*, a frequência destas na vegetação local é muito baixa (ver Tabela 1), o que pode indicar a busca por novos locais de coleta, ou a substituição destas espécies por outras com maior disponibilidade e maior capacidade de regeneração.

As espécies enquadradas em uma maior diversidade de categorias foram *Schinopsis brasiliensis* Engl., *Aspidosperma pyrifolium* Mart., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Poincianella pyramidalis* Tul., (todas citadas em 9 categorias). As espécies que apresentaram maior número de partes úteis foram *C. blanchetianus* e *M. tenuiflora* (ambas com 8 partes úteis) (Tabela 1).

Poucas espécies apresentaram usos múltiplos. Ao classificar as espécies levando em consideração a diversidade de usos, foi observado que apenas duas apresentaram mais de 45 usos, e somente três apresentaram de 40 a 45 usos, enquanto 23 espécies apresentaram de 1

a 5 usos (Figura 2). As partes mais utilizadas foram a madeira (2624 citações), casca (731 citações) e folha (384 citações) (Figura 2).

As categorias tecnologia (42 espécies), medicinal (37 espécies), combustível e construção (ambas 34 espécies) sobressaíram as demais em quantidade de espécies citadas. Em relação ao número de citações, se sobressaíram às categorias construção (1.035 citações), tecnologia (1.027 citações) e medicinal (730 citações) (Tabela 2).

A relação entre as categorias de uso e as partes de plantas mais utilizadas também foram encontradas em demais estudos semelhantes (Guerra et al., 2012; Leite et al., 2012; N. Silva et al., 2014; Soares et al., 2013). O significado cultural das categorias construção e tecnologia justificam a quantidade de citações para uso da madeira. É alertado para a preferência por parte da coleta de madeira verde, de acordo com a finalidade do uso, e que isto implica na retirada de todo o tronco do indivíduo, restando tocos baixos que dificultam o processo de regeneração (Barros et al., 2016). Além do que, ao fazer este tipo de corte, concluíram que os informantes escolhiam os indivíduos pelo diâmetro do tronco, quanto maior o diâmetro, mais procuradas para extração.

O número de citações de casca como parte utilizada é referente a categoria medicinal. Este tipo de resultado é geralmente encontrado em ambientes decíduos, caso das áreas de Caatinga e pode ser relacionado a hipótese da sazonalidade climática (Albuquerque, 2006; Medeiros, Haydée Ladio, & Albuquerque, 2013). Em um estudo comparativo sobre conhecimento botânico local sobre plantas medicinais em sete comunidades rurais do estado da Paraíba, foi encontrado o uso predominante da casca para todas as áreas de estudo, apesar de que as principais espécies utilizadas (*M. urundeuva*, *T. aurea* e *S. obtusifolium*), também possuem grande quantidade de princípios ativos nas folhas (Marreiros et al., 2015).

Tabela 1: Espécies e famílias registradas no levantamento etnobotânico e fitossociológico na comunidade Santa Rita, município do Congo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, seguidas das categorias e partes usadas. Al = Alimento; Cb = Combustível; Ct = Construção; Fr = Forragem; Me = Medicinal; Ot = Outros; Or = Ornamental; Tc = Tecnologia; Va = Veneno-Abortivo; Vt = Veterinário; Mr = Mágico-religioso. Ca = Casca; Ec = Entrecasca; Fo = Folha; Fl = Flor; Fr = Fruto; La = Látex; Ma = Madeira; Pc = Planta Completa; Ra = Raiz; Se = Semente; Ce = Cera; Tb = Tubérculo. VU = Valor de uso; N° IND = Número de indivíduos; VI = valor de importância; DeR = Densidade relativa; DoR = Dominância relativa; FR = Frequência relativa.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	USOS	PARTES DAS PLANTAS	VU	N° IND	VI	DeR	DoR	FRt	ÁREA BASAL
<b>Anacardiaceae</b>										
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc, Vt	Ca, Ec, Fo, Fr, Ma, Pc, Se	2,76	3	1,61	0,15	1,19	0,32	0,24
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	Cb, Ct, Fr, Me, Or, Ot, Tc, Vt, Va	Ca, Fl, Fo, Fr, Ma, Pc, Se,	1,29	2	0,73	0,10	0,42	0,22	0,08
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Al, Cb, Fr, Me, Or, Ot, Tc, Vt	Ca, Ec, Fo, Fr, Ma, Pc, Tb	2,21	2	0,83	0,10	0,51	0,22	0,10
<b>Apocynaceae</b>										
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Cb, Ct, Fr, Me, Or, Ot, Tc, Vt, Va	Ca, Ec, Fl, Fo, Ma, Pc, Ra	3,74	117	19,28	5,85	2,88	10,55	0,59
<b>Arecaceae</b>										
<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) It.E.Moore	Carnaúba	Ct, Fr, Tc	Fr, Ma	0,06	-	-	-	-	-	-
<i>Syagrus Oleracea</i> (Mart.) Becc	Côco catolé	Al, Fr, Me, Tc	Fo, Fr, Ra	0,17	-	-	-	-	-	-

<b>Bignoniaceae</b>											
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	Cb, Ct, Fr, Me, Or, Ot, Tc,	Ca, Fl, Fr, Fo, Ma, Pc	5,88	3	2,61	0,15	2,14	0,32	0,43	
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl	Pau d'arco roxo	Cb, Ct, Me, Tc	Ca, Ma	0,18	-	-	-	-	-	-	
<i>Tabebuia sp.</i>	Pau d'arco	Cb, Ct, Fr, Me, Or, Tc	Ca, Fl, Fo, Ma, Pc	0,6	13	3,55	0,65	1,72	1,18	0,35	
<b>Boraginaceae</b>											
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Frei Jorge	Cb, Ct, Tc	Ma	0,92	-	-	-	-	-	-	
<b>Burseraceae</b>											
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillet	Imburana	Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc, Vt	Ca, Fo, La, Ma, Pc	1,71	2	1,53	0,10	1,22	0,22	0,25	
<b>Capparaceae</b>											
<i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex Eichler	Icó	Al	Fr	0,01	-	-	-	-	-	-	
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Prese	Feijão brabo/Feijão de boi	Cb, Fr, Tc, Vt	Ca, Fo, Ma	0,09	3	0,7	0,15	0,23	0,32	0,05	
<b>Celastraceae</b>											
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom nome	Cb, Fr, Me, Tc, Vt	Ca, Fo, Ma	0,31	-	-	-	-	-	-	
<b>Choclospermaceae</b>											
<i>Choclospermum insigne</i>	Algodão brabo	Or	Pc	0,01	-	-	-	-	-	-	
<b>Combretaceae</b>											
<i>Combretum fruticosum</i> (Coefl) Stunts	Mufumbo	Cb, Ct, Me, Ot, Tc	Ca, Ma, Pc	0,3	-	-	-	-	-	-	
<b>Euphorbiaceae</b>											

<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	Favela	Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc, Va, Vt	Ca, Fo, Fr, La, Ma, Tp	0,49	1	0,2	0,05	0,04	0,11	0,01
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc	Ca, Fl, Fo, Fr, Ma, Tp, Ra, Se	2,48	1400	158,6	70,00	38,76	49,84	7,88
<i>Croton rhamnifolius</i> Kunth.	Velame	Fr, Me	Ca, Fo, Ra	0,07	2	0,32	0,10	0,01	0,22	0,00
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão brabo	Cb, Fr, Mr, Me, Ot, Tc, Vt	Fo, La, Ma, Se, Pc	0,84	94	12,49	4,70	1,55	6,24	0,32
<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	Pinhão manso	Mr, Me	Fo, Se	0,03	-	-	-	-	-	-
<i>Manihot cf. dichotoma</i> Ule	Maniçoba	Al, Fr, Tc, Va	Fo, Ma, Tb	0,26	11	2,73	0,55	1,11	1,08	0,23
<b>Fabaceae</b>										
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Cumarú	Cb, Ct, Fr, Me, Tc	Ca, Fo, Fr, Ma, Se	0,44	-	-	-	-	-	-
<i>Anadenanthera</i> <i>colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Cb, Ct, Fr, Mr, Me, Ot, Tc, Va, Vt	Ca, Ec, Fo, Fr, Ma, Pc	2,86	36	14,62	1,80	9,81	3,01	1,99
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	Cb, Ct, Fr, Me, Tc	Ca, Fo, Ma	0,4	9	2,26	0,45	0,84	0,97	0,17
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungú	Ct, Me, Or, Ot, Tc, Va	Ca, Ec, Ma, Pc	0,3	-	-	-	-	-	-
<i>Hymenoca courbaril</i> L.	Jatobá	Al, Cb, Ct, Me, Tc	Ca, Fr, Ma	0,22	-	-	-	-	-	-

<i>Inga</i> sp.	Ingazeira	Cb, Ct, Fr, Me, Ot	Ca, Fo, Ma, Pc	0,14	-	-	-	-	-	-
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc, Me	Ca, Fo, Fr, Ma	1,01	1	0,65	0,05	0,49	0,11	0,10
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc, Va, Vt	Ca, Ec, Fl, Fo, Fr, Ma, Pc, Se	2,4	14	15,03	0,70	13,04	1,29	2,65
<i>Piptadenia stipulaceae</i> (Benth.) Ducke	Amorosa	Me	Se	0,01	-	-	-	-	-	-
<i>Poincianella pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Cb, Ct, Fr, Mr, Me, Or, Ot, Tc, Vt	Ca, Ec, Fl, Fo, Fr, Ma, Pc	2,99	198	41,68	9,90	14,99	16,79	3,05
<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S. Irwin Barneby	Canafístula	Cb, Or, Ot, Tc	Ma, Pc	0,04	5	2,86	0,25	2,29	0,32	0,47
<b>Malvaceae</b>										
<i>Chorisia glaziovii</i> (Kuntze) E. Santos	Barriguda	Or, Ot	Pc, Fr	0,03	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.- Hil.,Juss.& Cambess.) A. Robyns	Imbiratã	Ct, Me, Ot, Vt	Ca, Fr, Ma	0,13	1	0,23	0,05	0,07	0,11	0,01
<b>Meliaceae</b>										
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Me	Fo	0,01	-	-	-	-	-	-
<b>Myrtaceae</b>										
<i>Eugenia uvalha</i> Cambess.	Ubaia	Al, Fr	Fr	0,13	-	-	-	-	-	-
<b>Olacaceae</b>										

<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa	Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc, Vt	Ca, Ec, Fo, Fr, Ma, Pc	1	-	-	-	-	-	-	
<b>Polygonaceae</b>											
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Cuaçú	Cb, Fr, Tc	Fo, Ma	0,05	-	-	-	-	-	-	
<b>Rhamnaceae</b>											
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Al, Cb, Ct, Fr, Me, Or, Ot, Tc	Ca, Ec, Fo, Fr, Ma, Pc	3,02	2	0,79	0,10	0,47	0,22	0,10	
<b>Rubiaceae</b>											
<i>Tocoyena formosa</i>	Jenipapo brabo	Cb, Me, Tc, Vt	Ca, Ma	0,07	2	0,37	0,10	0,06	0,22	0,01	
<b>Sapotaceae</b>											
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem & Schult.) T. D. Penn.	Quixabeira	Al, Cb, Ct, Fr, Me, Ot, Tc, Vt	Ca, Ec, Fo, Fr, Ma, Pc	3,71	-	-	-	-	-	-	
<b>Indeterminadas</b>											
Indet. 1	Canela de ema	Fr, Tc	Fo, Ma	0,02	-	-	-	-	-	-	
Indet. 2	Catinga branca	Cb, Ct, Fr, Me	Ca, Fo, Ma, Pc	0,45	-	-	-	-	-	-	
Indet. 3	Guaxumba	Ct, Tc	Ma	0,11	-	-	-	-	-	-	
Indet. 4	Jaramataia	Me	Fo	0,02	-	-	-	-	-	-	
Indet. 5	Jurema branca	Cb, Ct, Fr, Mr, Me, Tc	Ca, Fo, Fr, Ma	0,44	-	-	-	-	-	-	
Indet. 6	Jurema de imbira	Cb, Ct, Fr, Ot, Tc	Fl, Fo, Fr, Ma	0,56	-	-	-	-	-	-	
Indet. 7	Jureminha	Va	Fl	0,01	-	-	-	-	-	-	
Indet. 8	Louro	Ct, Tc	Ma	0,14	-	-	-	-	-	-	
Indet. 9	Pau de serrote	Cb, Ct, Fr, Ot, Tc	Fo, Ma, Pc	0,1	-	-	-	-	-	-	

Indet. 10	Pau leite	Me	Ca	0,03	-	-	-	-	-	-
Indet. 11	Pau piranha	Me, Tc, Vt	Ca, Ma	0,1	-	-	-	-	-	-
Indet. 12	Pau preto	Ct	Ma	0,01	-	-	-	-	-	-
Indet. 13	Quebra faca	Cb, Ct	Ma	0,02	-	-	-	-	-	-
Indet. 14	Rabo de cavalo	Ct, Ot, Tc	Ma, Fo	0,21	-	-	-	-	-	-

---

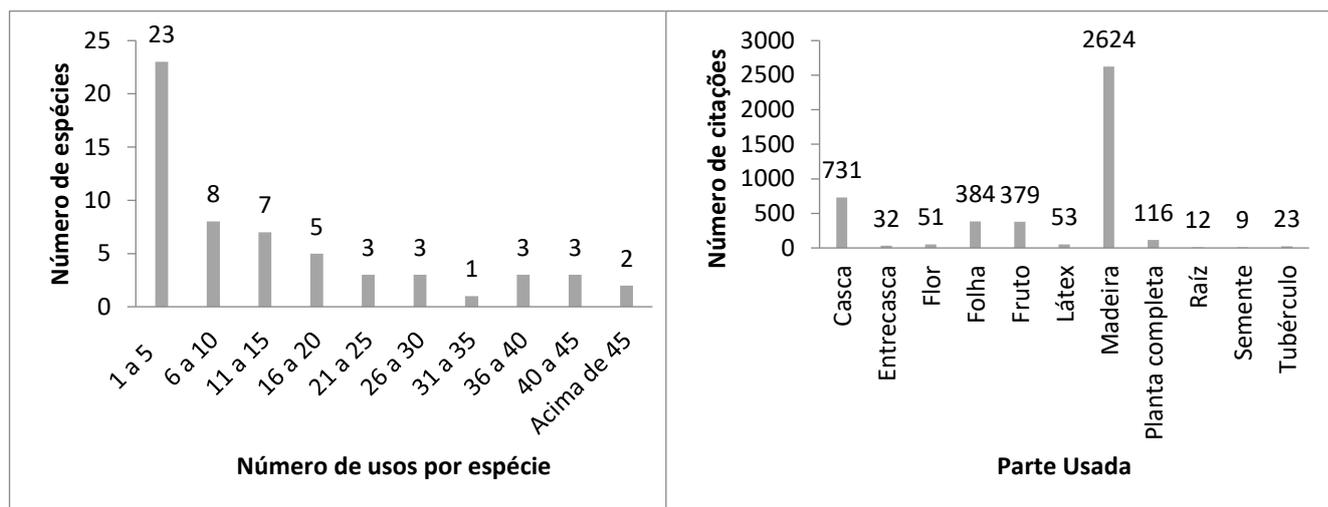


Figura 2: Número de espécies e distribuição em classes conforme os usos atribuídos e número de citações por partes das plantas utilizadas pelos moradores da comunidade Santa Rita, município do Congo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

Tabela 2: Número de espécies e número de citações das plantas úteis por categoria na comunidade Santa Rita, município do Congo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil

<b>Categoria de uso</b>	<b>Número de espécies</b>	<b>Número de citações (%)</b>
Alimento	8	240 (5,3%)
Combustível	34	690 (15,1%)
Construção	34	1035 (22,6%)
Forragem	33	443 (9,7%)
Mágico-religioso	5	8 (0,2%)
Medicinal	37	730 (16%)
Ornamental	11	15 (0,3%)
Outros	26	196 (4,3%)
Tecnologia	42	1027 (22,5 %)
Veneno-abortivo	8	100 (2,2%)
Veterinário	18	87 (1,9%)

## Conclusão

Os dados apresentados corroboram com diversos pesquisadores e demonstram a relevância do estudo da estrutura populacional de espécies vegetais úteis, associando variáveis biológicas e culturais, a fim de compreender quais recursos florestais são mais

afetados e os motivos culturais disto, podendo contribuir para a manutenção e sustentabilidade desse sistema.

A descrição do saber local se torna instrumento para a preservação dos recursos naturais e subsídio para planos de gestão participativa, priorizando a inclusão das populações tradicionais.

Os parâmetros fitossociológicos, apoiados na literatura, indicam níveis de degradação local, entretanto, os dados se mostram limitados para que se possa inferir sobre o nível de impacto e a sustentabilidade dos recursos vegetais locais.

Este estudo indica que a composição da vegetação local na comunidade de Santa Rita é oriunda de altos níveis de antropização, sendo necessário maior detalhamento na dinâmica de uso e retirada dos indivíduos que demonstraram maior significado cultural e valor de uso. Além do que, as espécies de maior importância cultural não são as mais disponíveis nos fragmentos de mata local, isto implica para estudos futuros, em metodologias mais específicas para investigar a dinâmica de coleta e extração e a influência disto nas populações ecológicas.

## Referências

- Albuquerque, U. P. (2006). Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: A study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30>
- Albuquerque, U. P., & Andrade, L. H. C. (2002). Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 16(3), 273–285.
- Albuquerque, U. P., Lucena, R. F. P., & Alencar, N. L. (2010). Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena, & L. V. F. C. Cunha (Eds.), *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica* (pp. 39–64). Recife: NUPEEA.
- Albuquerque, U. P., Medeiros, P. M., & Casas, A. (2015). Evolutionary Ethnobiology. In U. P. Albuquerque, P. M. Medeiros, & A. Casas (Eds.), *Evolutionary Ethnobiology* (pp. 1–5). Switzerland: Springer.
- Ali, S., Perveen, A., & Qaiser, M. (2015). Vegetation structure, edaphology and ethnobotany of Mahaban and Malka (District Buner) KPK, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 47(SI), 15–22.
- Amri, E., & Kisangau, D. P. (2012). Ethnomedicinal study of plants used in villages around Kimboza forest reserve in Morogoro, Tanzania. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-8-1>
- Araújo, E. L., & Ferraz, E. M. N. (2010). Amostragem da vegetação nos estudos etnobotânicos. In U.P. Albuquerque, R. F. P. Lucena, & L. V. F. C. Cunha (Eds.), *Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica* (pp. 223–253). Recife: Núcleo Publicações

em Ecologia e Etnobotânica Aplicada (NUPEEA).

- Barros, F. N., Nascimento, V. T., & Medeiros, P. M. (2016). Ethnobotany and Population Status of *Myracrodruon urundeuva* Allemão in Rural Northeastern Brazil. *Economic Botany*, 70(1), 79–84. <https://doi.org/10.1007/s12231-015-9329-4>
- Carvalho, T. K. N., Sousa, R. F., Meneses, S. S. S., Ribeiro, J. P. O., Félix, L. P., & Lucena, R. F. P. (2012). Plantas usadas por uma comunidade rural na Depressão Sertaneja no Nordeste do Brasil. *Revista de Biologia e Farmácia*, 4(Especial), 92–120.
- Coutinho, P. C., Soares, Z. A., Ferreira, E. C., Souza, D. V., Oliveira, R. S., & Lucena, R. F. P. (2015). Knowledge and use of medicinal plants in the Semiarid Region of Brazil. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, 2(3), 51–74.
- Crepaldi, C. G., Campos, J. L. A., Albuquerque, U. P., & Sales, M. F. (2016). Richness and ethnobotany of the family Euphorbiaceae in a tropical semiarid landscape of Northeastern Brazil. *South African Journal of Botany*, 102, 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2015.06.010>
- Dario, F. R. (2017). Estudo fitossociológico de uma área de caatinga em estágio inicial de sucessão ecológica no estado da Paraíba, Brasil. *Geotemas*, 7(1), 71–83.
- Guerra, N. M., Carvalho, T. K. N., Ribeiro, J. E. S., Ribeiro, J. P. O., Barbosa, A. R., Lima, J. R. F., ... Lucena, R. F. P. (2015). Ecological Apparency Hypothesis and Plant Utility in the Semiarid Region of Brazil. *Ethnobotany Research & Applications*, (December), 423–435.
- Guerra, N. M., Leite, A. P., Souza, A. S., Ribeiro, J. E. S., Ribeiro, J. P. O., Oliveira, R. S., ... Lucena, R. F. P. (2014). Uso de algaroba (*Prosopis juliflora* (S .W.) DC ) en las comunidades tradicionales de las regiones semiáridas del Nordeste de Brasil. *Gaia Scientia, Especial*, 124–136.
- Guerra, N. M., Ribeiro, J. E. S., Carvalho, T. K. N., Pedrosa, K. M., Félix, L. P., & Lucena, R.

- F. P. (2012). Usos locais de espécies vegetais nativas em uma comunidade rural no Semiárido Nordeste (São Mamede, Paraíba, Brasil). *Biofar, Especial*, 184–209.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). IBGE Cidades. Retrieved July 15, 2018, from <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/congo/panorama>
- IPCC : Summary for Policymakers. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. M. B. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, ... P. M. Midgley, Eds.). Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from [www.cambridge.org](http://www.cambridge.org)
- Kanteh, S. M., & Norman, J. E. (2015). Diversity of plants with pesticidal and medicinal properties in southern Sierra Leone. *Biological Agriculture & Horticulture*, 31(1), 18–27. <https://doi.org/10.1080/01448765.2014.945621>
- Lacerda, A. V., & Barbosa, F. M. (2018). Fitossociologia de Vegetação Arbustivo-Arbórea de uma Área Ribeirinha, Semiárido Paraibano, Brasil. *Gaia Scientia*, 12(2), 34–43. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2018v12n2.35719>
- Leite, A. P., Pedrosa, K. M., Lucena, C. M., Nunes, T. K. C., Félix, L. P., & Lucena, R. F. P. (2012). Uso e conhecimento de espécies vegetais úteis em uma comunidade rural no Vale do Piancó (Paraíba, Nordeste, Brasil). *Biofar, Especial*, 133–157.
- Lima, B. G., & Coelho, M. D. F. B. (2018). Fitossociologia e estrutura de um fragmento florestal da caatinga, Ceará, Brasil. *Ciência Florestal*, 28(2), 809–819. <https://doi.org/10.5902/1980509832095>
- Liporacci, H. S. N., Hanazaki, N., Ritter, M. R., & Araújo, E. L. (2017). Where are the Brazilian ethnobotanical studies in the Atlantic Forest and Caatinga? *Rodriguesia*, 68(4), 1225–1240. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768407>
- Lucena, C. M., Carvalho, T. K. N., Marín, E. A., Nunes, E. N., Oliveira, R. S., Melo, J. G., ...

- Lucena, R. F. P. (2014). Potencial medicinal de cactáceas en la región semiárida del Nordeste de Brasil. *Gaia Scientia, Especial P*, 36–50.
- Lucena, C. M., Carvalho, T. K. N., Ribeiro, J. E. S., Quirino, Z. G. M., Casas, A., & Lucena, R. F. P. (2015). Conhecimento botânico tradicional sobre cactáceas no semiárido do Brasil. *Gaia Scientia*, 9(2), 77–90. Retrieved from <http://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/viewFile/24207/13285>
- Lucena, C. M., Lucena, R. F. P., Costa, G. M., Carvalho, T. K. N., Costa, G. G. da S., Alves, R. R. N., ... Nunes, E. N. (2013). Use and knowledge of Cactaceae in Northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(62). <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-62>
- Lucena, M. F. A., & Alves, M. (2010). Notas taxonômicas para Euphorbiaceae s.l. do Nordeste do Brasil. *Hoehnea*, 37(1), 71–85. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v37n1/v37n1a05.pdf>
- Lucena, R. F. P., Medeiros, P. M., Araújo, E. L., Alves, A. G. C., & Albuquerque, U. P. (2012). The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil : An assessment based on use value. *Journal of Environmental Management*, 96(1), 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.09.001>
- Lucena, R. F. P., Sousa, R. F., Guerra, N. M., Ribeiro, J. E. S., Leite, A. P., Abreu, D. B. O., ... Nunes, E. N. (2014). The ecological apparency hypothesis and dry tropical forests: An ethnobotanical assessment. *Etnoecológica*, 10(9), 70–86.
- Luna, R. G., Andrade, A. P., & Souto, J. S. (2018). Análise florística e fitossociológica de quatro áreas de caatinga sob diferentes densidades de caprinos no Cariri Paraibano, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 5(9), 191–229.

<https://doi.org/10.21438/rbgas.050913>

- Marreiros, N. A., Ferreira, E. C., Lucena, C. M., & Lucena, R. F. P. (2015). Conhecimento botânico tradicional sobre plantas medicinais no semiárido da Paraíba (Nordeste, Brasil). *Revista Ouricuri*, 5(1), 110–144.
- Medeiros, P. M., Haydée Ladio, A., & Albuquerque, U. P. (2013). Patterns of medicinal plant use by inhabitants of Brazilian urban and rural areas: A macroscale investigation based on available literature. *Journal of Ethnopharmacology*, 150, 729–746. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.09.026>
- Mendes, J. S., Chaves, L. H. G., & Chaves, I. B. (2008a). Qualidade de água para consumo humano em comunidades rurais do município de Congo, PB. *Revista Ciência Agronômica*, 39(2), 333–342. Retrieved from <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/68>
- Mendes, J. S., Chaves, L. H. G., & Chaves, I. B. (2008b). Variabilidade temporal da fertilidade, salinidade e sodicidade de solos irrigados no município de Congo, PB. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 3(1), 13–19. Retrieved from [www.agraria.ufrpe.br/Protocolo168-25/07/2007](http://www.agraria.ufrpe.br/Protocolo168-25/07/2007)•Aprovadoem04/03/2008
- Pedrosa, K. M., Lima, E. Q., Lucena, C. M., Carvalho, T. K. N., Ribeiro, J. E. S., Marín, E. A., ... Lucena, R. F. P. (2015). Local Botanical Knowledge about Sideroxylon Communities in the Semi- Arid Region of Brazil. *Ethnobotany Research & Applications*, 14, 463–477.
- Philander, L. A. (2011). An ethnobotany of Western Cape Rasta bush medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 138(2), 578–594. <https://doi.org/10.1016/J.JEP.2011.10.004>
- Ravikumar, S., Gokulakrishnan, R., Palaniselvan, G., Vinoth, R., Vijayakumar, R., & UmaPandi, M. (2011). Ethnobotanical Survey of Coastal Medicinal Plants Along the Palk Strait Coast of South India. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 17(2), 69–84.

<https://doi.org/10.1080/10496475.2011.584823>

- Rosero-Toro, J. H., Romero-Duque, L. P., Santos-Fita, D., & Ruan-Soto, F. (2018). Cultural significance of the flora of a tropical dry forest in the Doche vereda (Villavieja, Huila, Colombia). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(22). <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0220-0>
- Rossato, S. C., Leitão-Filho, H. F., & Begossi, A. (1999). Ethnobotany of caíças of the Atlantic Forest coast (Brazil). *Economic Botany*, 53(4), 387–395. <https://doi.org/10.1007/BF02866716>
- Sabino, F. G. S., Cunha, M. do C. L., & Santana, G. M. (2016). Estrutura da Vegetação em Dois Fragmentos de Caatinga Antropizada na Paraíba. *Floresta e Ambiente*, 23(4), 487–497. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.017315>
- Santoro, F. R., Nascimento, A. L. B., Soldati, G. T., Ferreira Júnior, W. S., & Albuquerque, U. P. (2018). Evolutionary ethnobiology and cultural evolution: opportunities for research and dialog. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0199-y>
- Silva, J. M. C., Leal, I. R., & Tabarelli, M. (2018). *Caatinga - The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*. Gewerbestrasse: Springer.
- Silva, J. S., Sales, M. F., Gomes, A. P. S., & Carneiro-Torres, D. S. (2010). Sinopse das espécies de Croton L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24(2), 441–453. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000200015>
- Silva, N., Lucena, R. F. P., Lima, J. R. F., Lima, G. D. S., Carvalho, T. K. N., Sousa Júnior, S. P., & Alves, C. A. B. (2014). Conhecimento e Uso da Vegetação Nativa da Caatinga em uma Comunidade Rural da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Boletim Do Museu de Biologia Mello Leitão*, 34, 5–37.
- Soares, Z. A., Lucena, R. F. P., Ribeiro, J. E. S., Carvalho, T. K. N., Ribeiro, J. P. O., Guerra,

- N. M., ... Sousa Júnior, S. P. (2013). Local Botanical Knowledge About Useful Species in a Semi-Arid Region From Northeastern Brazil. *Gaia Scientia*, 7(1), 80–103.
- Sousa, R. F., Silva, R. A. R., Rocha, T. G. F., Santana, J. A. S., & Vieira, F. A. (2015). Etnoecologia e etnobotânica da palmeira carnaúba no semiárido Brasileiro. *Cerne*, 21(4), 587–594. <https://doi.org/10.1590/01047760201521041764>
- Souza, A. dos S., Albuquerque, U. P., Nascimento, A. L. B. do, Santoro, F. R., Torres-Avilez, W. M., Lucena, R. F. P. de, ... Monteiro, J. M. (2017). Temporal evaluation of the Conservation Priority Index for medicinal plants. *Acta Botanica Brasilica*, 31(2), 169–179. <https://doi.org/10.1590/0102-33062017abb0027>
- Torres, R. R., Lapola, D. M., & Gamarra, N. L. R. (2018). Future climate change in the caatinga. In J. M. C. Silva, I. R. Leal, & M. Tabarelli (Eds.), *Caatinga: The Largest Tropical dry forest region in South America* (pp. 383–410). Springer International Publishing.

## MANUSCRITO 2

### **Análise do possível impacto da preferência de espécies vegetais em uma comunidade rural do semiárido brasileiro**

**Manuscrito submetido para Revista Canadian Journal of Forest Research –  
Canadá**

**Qualis A2 em Ciências Ambientais**



## **Análise do possível impacto da preferência de espécies vegetais em uma comunidade rural do semiárido brasileiro**

### **Resumo**

As mudanças climáticas esperadas para as próximas décadas são uma força capaz de modificar a estrutura paisagística do globo e afetar milhões ao redor do globo. Espera-se um aumento na quantidade de regiões semiáridas do planeta, com elevação da frequência de extremos climáticos. Estas mudanças na paisagem ocorrem devido aos ajustes de parâmetros fisiológicos das populações vegetais mediante um novo padrão climático. Quando mudanças climáticas como as esperadas para o Semiárido surgem em um ambiente conflituoso e sem estrutura de resiliência, estas podem causar abalos na maneira como os recursos que afetam a estrutura ambiental podem afetar também a estrutura social. Para identificar como o uso tradicional de espécies vegetais nativas pode ser influenciado por uma mudança na disponibilidade destas espécies em uma comunidade, através do contato com 26 informantes de uma comunidade rural do semiárido da Paraíba, estes caracterizados como mantenedores das residências, e a partir deste fazer uso do Indicador de Pressão por Preferência de Uso (IPPU), buscando identificar as espécies mais utilizadas na comunidade rural Santa Rita, no município do Congo, semiárido da Paraíba. Foram identificadas 16 espécies abordadas em 9 categorias de uso. As espécies com maior preferência de uso tiveram como característica principal de amostragem a análise de Danos, configurando os tipos de extração relacionados com categorias de uso relacionadas com a construção os pontos mais preocupantes. As espécies utilizadas também demonstraram uma potencialidade elevada para outros usos medicinais. Para a comunidade Santa Rita, os usos atuais registrados demonstraram elevada potencialidade de adaptação a mudanças paisagísticas direcionadas a redução de impactos provenientes de perda de vegetação em resposta a variabilidade climática.

Palavras-chave: Semiárido. Índices de avaliação de uso. Conhecimento tradicional

### **Abstract**

The expected climate changes for the next decades are a force capable of modifying the landscape structure of the globe and affecting millions around the globe. An increase in the number of semi-arid regions of the planet is expected, with increasing frequency of climatic extremes. These changes in the landscape occur due to adjustments of physiological parameters of plant populations under a new climatic pattern. When climatic changes such as those expected for the Semi-Arid region arise in a conflict-ridden environment with no resilience structure, they can cause disruption in the way the resources that affect the environmental structure can also affect the social structure. In order to identify how the traditional use of native plant species can be influenced by a change in the availability of these species in a community, through the contact with 26 informants from a rural community of the Paraíba semi-arid region, characterized as maintainers of the residences, and from this to make use of the Pressure Preference Indicator (IPPU), seeking to identify the most used species in the rural community of

Santa Rita, in the municipality of Congo, semi-arid region of Paraíba. Sixteen species were identified in 9 categories of use. The most prevalent species had Damage analysis as the main characteristic of sampling, configuring the types of extraction related to use categories related to construction, the most worrying points. The species used also demonstrated a high potential for other medicinal uses. For the Santa Rita community, current recorded uses have shown a high potential for adaptation to landscape changes aimed at reducing impacts from vegetation loss in response to climatic variability.

Keywords: Semiarid. Use evaluation indices. Traditional knowledge

## Introdução

Nas comunidades rurais, pesquisas científicas vêm mostrando cada vez de forma mais contundente, que a relação entre as populações humanas e o meio ao seu entorno, perpassam a extração simples e seguem por um caminho cultural em que seres são descritas de forma minuciosa, e com um cunho emocional que é bastante forte, principalmente com espécies cujo uso sustenta atividades diárias, sendo parte da cultura local. Tamanha representatividade pode ser observada em construções oriundas de costumes antigos, mas que se mantém atualmente, como a forma como a maioria das localidades é delimitada, como cercas de varas, as “cercas de faxina” (LIMA *et al.*, 2015, NASCIMENTO *et al.*, 2009; LUCENA, 2009), preparadas com varas extraídas de plantas da localidade, o que pode se verificar também nas residências das comunidades, na forma como alguns animais são criados para obtenção de alimento.

No Semiárido Paraibano, as atividades antrópicas, devido ao uso inadequado dos recursos tem causado danos ambientais que beiram a irreversibilidade, pois o processo de desertificação já afeta cerca de 15% desse bioma. As consequências de anos de extrativismo predatório são visíveis: perdas irrecuperáveis da diversidade da flora e da fauna, acelerada erosão e queda na fertilidade do solo e na quantidade de água (SCHOBER, 2002). Uma prova disso é que 28 espécies da fauna da caatinga se encontram, nacionalmente ou globalmente, ameaçadas de extinção (LEAL *et al.* 2005). Em 2008, a vegetação remanescente da Caatinga era de 53,62%. Dados do monitoramento do desmatamento nesse bioma realizado entre 2002 e 2008 por técnicos do MMA (Ministério do Meio Ambiente), IBAMA e PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) revelam que, neste período, o território devastado foi de 16.576 km<sup>2</sup>,

o equivalente a 2% de toda a vegetação. Albuquerque (2002) cita que, no Nordeste do Brasil, a expansão pecuária resulta na conversão de florestas em pastagens e cultivos. Assim, a conservação deste patrimônio biológico reveste-se de extrema importância.

Uma necessidade lógica para o uso contínuo de uma determinada espécie em uma comunidade rural é a sua disponibilidade em quantidade que se iguale ou supere à demanda de recurso intrínseco a cada uso ou categoria de uso, como foi registrado por Lima *et al.* (2015), ao avaliar a quantidade de madeira nativa utilizada na construção de cercas em uma comunidade rural.

A relação entre o conhecimento das populações rurais e uso de espécies vegetais úteis, mencionados acima, pode sofrer influências das mudanças climáticas, as quais a literatura aponta como forças capazes de transformar uma paisagem natural (COLLINS *et al.*, 2013), podendo trazer sérias consequências para estruturas culturais, principalmente aquelas ligadas ao ambiente de forma mais basal, por relações de coleta e agricultura de subsistência, e revelam significativa vulnerabilidade de alguns ecossistemas e sistemas humanos a atual mudança climática (FIELD *et al.*, 2014).

A região semiárida do Brasil está incluída em uma caracterização climática que, para caráter de análise, é comparada a outras regiões semiáridas do globo para as quais espera-se um aumento dos períodos secos e redução da precipitação (sob o cenário RCP 8.5) (COLLINS *et al.*, 2013). Estas mudanças já são percebidas por experts locais em outras partes do globo, que identificam as alterações climáticas e a forma como estas podem afetar as atividades desenvolvidas na agricultura, e principalmente em atividades relacionadas com a disponibilidade de água (BARKMANN, SIEBERT e LANGE, 2017).

Sivakumar *et al.* (2005) indicam o clima como a principal fonte de flutuações globais de produção de alimentos nas zonas áridas e semiáridas de países em desenvolvimento. Ao avaliar as secas como o principal evento climático de caráter danoso registrado na região semiárida do Brasil, estas podem ser vistas não somente como um evento climático, mas também como um fenômeno socioeconômico (FINAN e NELSON, 2001) capaz de moldar a cultura, o ambiente, a política e a estrutura social (LEMOS *et al.*, 2002), sendo identificadas como principal manifestação da variabilidade climática no Nordeste do Brasil, e possível obstáculo para o desenvolvimento de atividades no semiárido, colaborando para a desarticulação de condições de vida de pequenos produtores (MARENGO, 2009).

Este estudo foi construído com o objetivo avaliar se as pressões sofridas por espécies vegetais no Semiárido Paraibano. Para tal, foi utilizado um índice proposto por Lima (2018) com finalidade de identificar a possível pressão que a preferência pelo uso de determinadas espécies vegetais nativas utilizadas em uma comunidade rural do semiárido brasileiro, e em seguida identificando a viabilidade do mesmo para regiões semelhantes. Selecionamos o município de Congo por estar localizada na região uma região semiárida, com características que se comparam a outras regiões do planeta ameaçadas pelos efeitos das mudanças climáticas (COLLINS *et al.*, 2013).

## **Metodologia**

### **Coleta de dados etnobotânicos**

Os dados etnobotânicos foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas aplicadas aos mantenedores da família das residências visitadas na comunidade. Buscou-se atingir a totalidade das famílias residentes na comunidade rural, caracterizando o contato chefes de família de 48 residências. Como o objetivo da pesquisa não estava relacionado com o a distribuição do conhecimento, optou-se por escutar os informantes nas residências, mesmo quando em casal, a fim de identificar os usos e conhecimentos referentes à estrutura familiar representada na residência.

A busca por informantes na comunidade teve como objetivo registrar apenas os usos atuais de espécies, identificando o tipo de uso dado a cada uma e a frequência com que as mesmas são extraídas. A pesquisa está registrada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Hospital Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba (CEP/HULW nº 297/11). Todos os informantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como solicitado pelo Conselho Nacional de Saúde (resolução 196/96).

### **Indicação de pressão por preferência de uso das espécies (IPPU)**

Para avaliar a pressão de uso que cada espécie útil sofre atualmente foi utilizado o índice desenvolvido por Lima *et al* (2018), que considera características de uso indicadas pelos informantes, a frequência de coleta e a alocação das espécies em

categorias de uso. O índice tem caráter etnobotânico, obtido a partir de formulário que visou a identificação das espécies utilizadas atualmente na comunidade, identificando (1) a frequência de coleta de cada espécie, para cada tipo de uso ( extração semanal, mensal, esporádica ou anual), considerando o maior uso registrado; (2) o tipo de dano que cada uso levava a espécie ( extração total, parcial, retirada de galhos e uso somente de folhas ou fruto), considerando o maior uso registrado; (3) o número de usuários que fazem uso real e atual de cada espécie e (4) a quantidade de categorias nas quais as espécies são alocadas.

Os autores realizaram ranqueamento numérico para as variáveis não numéricas (frequência de coleta e tipo de dano) a partir da substituição por valores presentes dentro de um intervalo entre 1 e 4, com valores maiores sendo atribuídos a maior frequência e danos totais, decrescendo de 4 para 1 (para tipo de dano, o maior dano registrado, a extração total da planta, recebeu escore 4, e o considerado menos danoso recebeu escore 1).

De acordo com o que Lima et al. (2018) propõem, o índice foi desenvolvido de forma que se evitasse sobreposição de variáveis. A escolha das variáveis foi direcionada pelo pressuposto que uma espécie sofre maior pressão quando, para o principal tipo de uso dado a planta, há necessidade de extração de todo o indivíduo e conseqüente morte do mesmo, aqui visto como análise de dano, e que essa pressão é maior de acordo com a frequência de uso da planta na comunidade, e pode ser agravada caso esta mesma seja utilizada em mais categorias. A construção do índice considerou a relação entre a importância de cada variável e a observação desta na comunidade, representada a partir da equação que segue:

$$IPPU = a_1x_{1n} + a_2x_{2n} + \dots + a_kx_{kn}$$

$$IPPU = \sum_{i=1}^k a_i x_{in}$$

Onde:

$x_{in}$  é o valor da  $i$ -ésima variável observada para o  $n$ -ésimo objeto

$a_i$  é o peso da  $i$ -ésima variável (a importância de cada variável na construção do índice, obtida a partir de Análise de Componentes Principais)

## Resultados e discussão

### Elaboração do IPPU para a comunidade

A ponderação de variáveis foi feita de acordo com o indicado por Kubrusly (2001), que utiliza o modelo de Análise de Componentes Principais (PCA), no qual cada componente foi utilizado como peso em um índice representado pela somatória das variáveis. Feita a PCA para as variáveis específicas observadas na comunidade, obtivemos os seguintes pesos ( $a_i$ ) presentes no gráfico de componentes principais (Figura1).

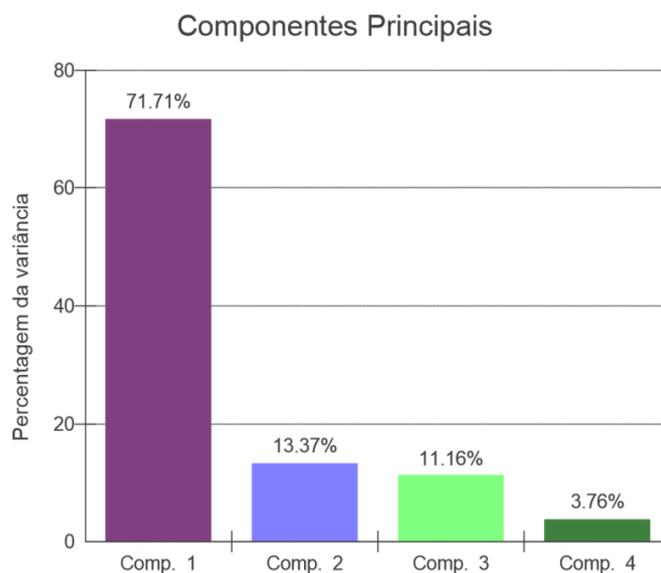


Figura 3: Porcentagem de variância dos componentes principais avaliados para definição o índice de pressão por preferência de uso das espécies vegetais para a Comunidade Santa Rita, município do Congo, Paraíba, Brasil.

A ponderação dos componentes do índice, utilizando os resultados de uma PCA deu origem a fórmula que segue:

$$\text{IPPU} = (\text{Dano} \times 0.717 + \text{Frequência} \times 0.133 + \text{Número de usuários} \times 0.111 + \text{Categorias} \times 0.037) / 100$$

Da análise resulta uma classificação das espécies de acordo com a pressão que estão sofrendo atualmente. Optou-se por não inserir dados sobre a fitossociologia das espécies para que os resultados pudessem demonstrar somente a preferência de uso de

cada espécie, e conseqüentemente, a base cultural do uso. Esta escolha foi feita mesmo com o conhecimento da teoria proposta por Phillips e Gentry (1993), e testadas por Lucena *et al.* (2007b), Ribeiro *et al.* (2012) e Lima *et al.* (2016), dentre outros, que propõem relação direta entre uso e disponibilidade dos recursos nas proximidades da comunidade.

Dentro da construção do IPPU, a identificação dos elementos constituintes, verificou-se, assim como em Lima *et al.* (2018) o impacto maior visto ao avaliar o tipo de danos relacionados no uso. A percepção de que os pesos verificados a partir do PC permitiram um direcionamento das aplicações de conhecimentos, quando selecionamos as características de uso de cada comunidade.

Para a comunidade Santa Rita, a versatilidade de uso pode ser visto como a relação de menor importância dentro dos parâmetros averiguados pelo IPPU. O agrupamento Categorias, que avalia a maneira como o número de usos dentro de diferentes categorias de cada espécie não demonstrou a maior versatilidade pode levar a um processo de salvaguarda espécie-específica, ao se utilizar como maneira de análise uma logística reversa de estudos do IPPU.

### Uso de espécies na comunidade Santa Rita

Registramos o uso real de 16 espécies nativas na Comunidade Rural Santa Rita (Tabela 1). Este uso estava alocado em nove categorias de uso (Alimento, Combustível, Construção, Forragem, Medicinal, Outros, Tecnologia, Veneno-abortivo e Veterinário). O uso de espécies nativas foi registrado em 26 das residências visitadas (56,5% das residências da comunidade).

Tabela 2: Registro de usos de espécies vegetais na comunidade rural Santa Rita, município do Congo, Paraíba, Brasil

Nome científico	Nome vernacular	Categorias de uso	Uso atual	IPPU
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Med, For, Ct, Cb, Vet, Out	6	0.0100
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	For, Tec, Cb, Out, Vene/abor	5	0.0180

<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Al, For, out	18	0.0179
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Cb, Ct, Tec, Vet, Vene/abor, For, Out	16	0.0162
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	Tec, Cb, Ct, For, Out	11	0.0193
<b>Burseraceae</b>				
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillet	Umburana	Med	1	0.0108
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Favela	Vene/abor	1	0.0085
<i>Manihot cf. dichotoma</i> Ule	Maniçoba	Vene/abor	4	0.0158
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Ct, Cb, For, Tec, Med	15	0.0373
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão brabo	Vet, Tec, Med	4	0.0085
<b>Fabaceae</b>				
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Med, Vene/abor, For, Cb, Ct, Tec	7	0.0116
<i>Poincianella pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Cb, For, Ct, Med, Out	16	0.0288
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	For, Tec, Med	5	0.0245
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema De Imbira	Cb, For, Ct	3	0.0353
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema Preta	Cb, For, Vet, Ct, Tec, Out	16	0.0087
<b>Rhamnaceae</b>				
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Med, For, Al, Out	14	0.0091

Com uma média de seis espécies por categoria de uso, registrou-se maior diversidade de espécies na categoria Forragem (11 espécies), seguido de Combustível (9 espécies), Medicinal e Outros (ambas com 8 espécies). A categoria “Outros” serviu para alocar usos como sombra, mágico-religioso e Ornamental. As plantas registradas nestas categorias têm como característica a não necessidade de corte ou mudança de local do vegetal. A categoria de uso com menor registro de espécies foi alimento, com 2 espécies (*Spondias tuberosa* Arruda e *Ziziphus joazeiro* Mart.).

A avaliação de usos se assemelhou ao registrado por Lima et al. (2018), que efetuou a análise do IPPU em uma comunidade rural do município de Cabaceiras, localizado também no semiárido paraibano, que indicaram maior preferência de uso pelos informantes, que citaram uma média de 8,1 espécies por residência. As espécies registradas com maior preferência de uso foram *M. urundeuva*, *S. obtusifolium*, *A. pyriformium*, *P. pyramidalis*, *S. tuberora* e *M. tenuiflora*.

### **Tipos de uso x IPPU**

A espécie com maior número de categorias registradas foi *A. pyriformium*, com uso real registrado em 7 categorias e utilizada em 16 das residências. A versatilidade da espécie é acompanhada pelo seu uso em categorias que trazem a necessidade de extração de grande parte da planta, ou morte da mesma. Seus principais usos foram registrados nas categorias Combustível e Construção. Há uma série de registros atuais e bastante relevantes do uso de *A. pyriformium* dentro da categoria Medicinal, o que não foi encontrado na comunidade Santa Rita. Ceravolo et al.(2018) e Araújo *et al.* (2018) corroboram usos medicinais da espécie fazendo uso de análises citoquímicas da espécie que, com a devida parcimônia, poderiam servir como maneira de modificar os usos da espécie em comunidades rurais.

Dentre as espécies mais utilizadas, o registro de inserção destas em categorias como Combustível e Construção foi identificado com principais usos para *P. pyramidalis*, *M. tenuiflora* e *C. blanchetianus*, espécies com uso real citadas em 16, 16 e 15 residências, respectivamente. A categoria medicinal, registrada para *P. pyramidalis* e *C. blanchetianus* está sendo vista dentro de um elevado potencial de uso. Estudos recentes sobre aplicação de extratos químicos das espécies foram publicados por Araújo *et al.* (2018) e por Firmino *et al.*(2018, 2019) para as duas espécies, respectivamente, e indicam potenciais de uso que podem servir como elemento estrutural para processos de preservação da espécie, visto principalmente o baixo grau de danos causados pela extração de folhas ou cascas, os principais partes da planta utilizados com finalidade medicinal.

A versatilidade das espécies, quando associada a aplicação do IPPU, não é uma relação direta que possa ser analisada, de acordo com os dados de construção do IPPU

para a comunidade em análise. Apesar destas informações e da presença de grande uso, algumas espécies que tiveram IPPU mais elevado estão no rol que identifica a versatilidade. Esta grandeza de usos ganha importância devido ao agrupamento de usos com maior potencial danoso, como o uso Combustível. A versatilidade do uso de espécies, por aplicação do IPPU, seria observada na construção do índice quando se verificasse sua distribuição, maior força do item Categorias, identificando este como caráter de peso relativamente maior.

Apesar da maneira como a versatilidade de uso não estar identificada como elemento chave para os usos locais, a indicação de espécies de elevada versatilidade, a exemplo *M. urundeuva*, com amplitude de uso registrada por outros trabalhos (SANTOS et al., 2018, LUCENA et al., 2011). Dentro destes perfis de uso, houve um forte direcionamento de uso da espécie dentro da categoria Medicina. O registro nesta categoria foi aquele de maior citações para a espécie também na comunidade Santa Rita. Matos et al. (2019) registraram usos terapêuticos de *M. urundeuva*, indicando que o seu uso em extrato alcóolico pode causar danos a estrutura óssea humana devido a estresse oxidativo. Souza et al. (2019) registraram a elevada importância econômica e cultural de *M. urundeuva* no Brasil, e, tratando sobre o fato de a espécie estar altamente ameaçada de extinção, defendeu o desenvolvimento de marcadores genéticos do tipo microsatélite como forma de auxiliar na proteção das informações genéticas da espécie.

A distribuição dos IPPU registrados na comunidade Santa Rita desviaram consideravelmente da média de dados, como pode ser percebido a partir de análise da Figura 2. O desvio de usos registrado para as espécies teve como pontos de dispersão acima da média as espécies *M. ophthalmocentra* e *C. blanchetianus*. A heterogeneidade de distribuição de pressões indicada pelo registro de desvio padra indica uma pressão de uso mais elevada para as espécies, sendo estes pontos chave para processo de conservação de espécies e ao mesmo tempo de uma cultura associada aos usos destes.

Nogueira et al. (2018) registraram o potencial de germinação inicial de sementes de *M. ophthalmocentra* em solos com tendência salina e em locais com alta temperatura (cerca de 30°C). Neste contexto, a espécie ganha uma significação potencial elevada quando se inclui sua germinação em ambientes cuja variação da temperatura global aconteça de acordo com o previsto por Collins et al. (2013) ou a elevação de áreas com solo pobre ou em processos iniciais de desertificação.

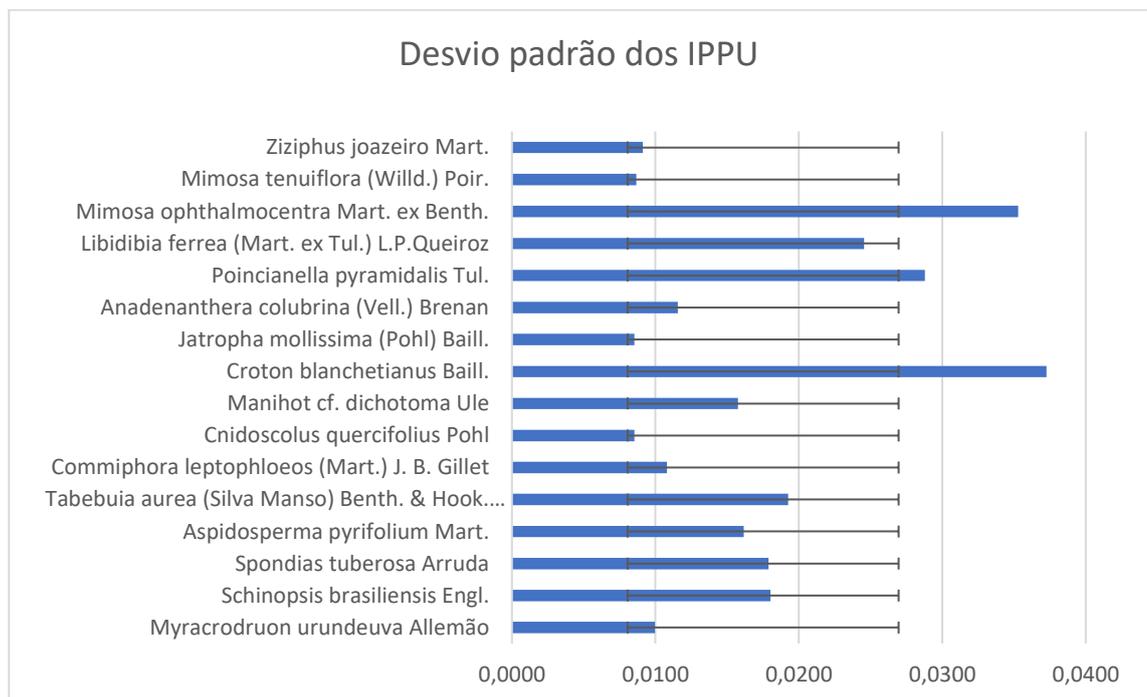


Figura 4: Desvio Padrão registrado para os IPPU das espécies vegetais utilizadas da Comunidade Santa Rita - Município do Congo.

## Conclusão

Ao avaliar disponibilidade de usos de recursos vegetais na comunidade Santa Rita, os informantes demonstraram preferências de uso para espécies consideradas mais versáteis. A baixa versatilidade de usos registrados na comunidade pode ser vista como um fator preocupante, quando se avalia a grande presença de usos danosos.

A análise do possível impacto sofrido pelas espécies na comunidade de Santa Rita permitiu, inicialmente, aferir que a pressão sofrida pelas espécies tem um caráter direcionado por usos mais danosos, como as utilizadas com uso madeireiro, em que há um uso da planta em sua totalidade, levando a morte ou retirada de maior parte da estrutura vegetativa. Quando associados a uma indicação de versatilidade, podemos concluir que um conhecimento mais abrangente de características biológicas, químicas e físicas das espécies utilizadas e das necessidades de uso registradas em cada residência podem ser utilizadas como um elemento direcionador de usos utilizados em planos de

contingenciamentos de uso de recursos ambientais, afim de manter a estrutura da vegetação durante o tempo necessário para que haja recuperação de espécies que venham a sofrer maiores danos.

É necessário ressaltar que a elaboração de algum tipo de plano de manejo e proteção da vegetação nativa de uma localidade do semiárido paraibano deve considerar não somente índices desenvolvidos com a finalidade de compreender os usos e conhecimentos etnobotânicos. Estes planos necessitam estar baseados também na identificação de problemas ambientais causados pelo pastoreio feito por caprinos, ovinos e bovino, pelas características de uso histórico do solo e consequente observação e um processo de desertificação ou degradação menos substancial dos solos, mas ainda como possibilidade de afetar a distribuição virtual de espécies vegetais.

Os resultados também demonstraram o domínio das espécies pioneiras da caatinga na comunidade: marmeleiro, catingueira, pereiro e jurema preta. Espécies clímax como a aroeira e a baraúna, são raras, ainda que sejam mencionadas como utilizadas pela população local, o que denota a “importação” de produtos derivados dessas e de outras plantas e o nível de degradação da vegetação original. As espécies pioneiras citadas se caracterizam pela elevada resistência à antropização e às secas, embora esses dois fatores, agindo conjuntamente, possam ameaçar até mesmo tais plantas.

No caso do pereiro, talvez o seu domínio para uso pela comunidade esteja relacionado a grande presença na localidade, por não mais possuir em seu território espécies que melhor se adequem ao tipo de uso escolhido, questão a ser investigada em outro momento.

Outro caráter que deve ser inserido na análise geral dos possíveis usos do IPPU diz respeito a maneira como ele foi utilizado na identificação de características atuais. O trabalho traz um ponto de vista que pode ser implementado quando se comparam os dados de IPPU e sua base de dados atuais aos relacionados com possíveis informações que deem ao índice uma visualização de usos potenciais. Assim, sugere-se que em trabalhos futuros se construa uma análise da maneira como a Pressão de Uso sobre uma espécie pode ter sido modificada no decorrer do tempo, podendo este dado ser utilizado como elemento passível de demonstrar a evolução de uso de espécies e sua construção cultural.

## Referências

ALBUQUERQUE UP, ANDRADE LHC. (2002). Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de Caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16: 273-285.

ARAÚJO, Dayane P. et al. *Aspidosperma pyrifolium* Mart: neuroprotective, antioxidant and anti-inflammatory effects in a Parkinson's disease model in rats. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 70, n. 6, p. 787-796, 2018.

BARKMANN, Tim; SIEBERT, Rosemarie; LANGE, Andrej. Land-use experts' perception of regional climate change: an empirical analysis from the North German Plain. **Climatic Change**, v. 144, n. 2, p. 287-301, 2017.

CERAVOLO, Isabela P. et al. *Aspidosperma pyrifolium*, a medicinal plant from the Brazilian caatinga, displays a high antiplasmodial activity and low cytotoxicity. **Malaria journal**, v. 17, n. 1, p. 436, 2018.

COLLINS, M. *et al.* Long-term climate change: projections, commitments and irreversibility [M/OL]. **IPCC. Climate change**, 2013.

FIELD, C.B. *et al.*, 2014: Technical summary. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 35-94.

FINAN, Timothy J.; NELSON, Donald R. Making rain, making roads, making do: public and private adaptations to drought in Ceará, Northeast Brazil. *Climate Research*, v. 19, n. 2, p. 97-108, 2001.

FIRMINO, Nairley C. Sá et al. Diterpenes isolated from *Croton blanchetianus* Baill: Potential compounds in prevention and control of the oral Streptococci biofilms. **Industrial Crops and Products**, v. 131, p. 371-377, 2019.

FIRMINO, Nairley CS et al. Antimicrobial Activity of 3, 4-seco-Diterpenes Isolated from *Croton blanchetianus* against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus parasanguinis*. **J. Braz. Chem. Soc.**, v. 29, n. 4, p. 814-822, 2018.

KUBRUSLY, Lucia Silva. Um procedimento para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados. **Pesquisa Operacional**, v. 21, n. 1, p. 107-117, 2001

LEAL, I. *et al.* Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 8, 2005

LIMA, José Ribamar de Farias . **O capital humano no processo de adaptação às variações climáticas no semiárido paraibano**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba. P. 140, 2018.

LIMA, José Ribamar de Farias *et al.* Uso e Disponibilidade de Espécies Vegetais Nativas no Semiárido do Nordeste do Brasil: Uma Análise da Hipótese da Aparência Ecológica. **REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 10, n. 1, 2016.

LIMA, José Ribamar de Farias *et al.* Uso y manejo de cercas en una comunidad rural del semiárido de Paraíba, noreste de Brasil. **Interciencia**, v. 40, n. 9, p. 618, 2015.

LUCENA, R. F. P. *Avaliando a eficiência de diferentes técnicas de coleta e análise de dados para a conservação da biodiversidade a partir do conhecimento local*. Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE. 2009.

LUCENA, Reinaldo Farias Paiva et al. Uso e conhecimento da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) por comunidades tradicionais no Semiárido brasileiro. *Sitientibus série Ciências biológicas*, v. 11, n. 2, p. 255-264, 2011.

MARENGO, José A. Vulnerability, impacts and adaptation (VIA) to climate change in the semi-arid region of Brazil. In: **Brazil and Climate Change: Vulnerability, Impacts and Adaptation. Brasília: CGEE**, p. 225-248, 2009

NASCIMENTO, V. T. *et al.* Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in an area of caatinga (dryland vegetation) in Northeast Brazil. **Environ Dev Sustain**, v. 11, p. 25, 2009.

NOGUEIRA, Narjara W. et al. Salt stress and temperatures on the germination and initial growth of 'jurema-de-embira' (*Mimosa ophthalmocentra*) seedlings. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 4, p. 273-278, 2018

PHILLIPS, O.; GENTRY, A.H. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypothesis tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47: 15-32. 1993a.

RIBEIRO, João Everthon Silva *et al.* Ecological Apparency Hypothesis and Availability of Useful Plants: Testing different seu values. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 12, p. 415-432, 2014

SANTOS, Maria O. et al. Medicinal Plants: versatility and concordance of use in the caatinga area, Northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 3, p. 2767-2779, 2018.

SOUZA, Danilla Cristina Lemos et al. Development of microsatellite markers for *Myracrodruon urundeuva* (FF & MF Allemão), a highly endangered species from tropical forest based on next-generation sequencing. **Molecular biology reports**, v. 45, n. 1, p. 71-75, 2018.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### Termo de consentimento livre e esclarecido

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre o conhecimento que você tem e o uso que faz das plantas e animais de sua região seja para alimentação, construção, lenha, medicinal etc., e não visa nenhum benefício econômico para os pesquisadores ou qualquer outra pessoa ou instituição. Está sendo desenvolvida por alunos do Curso de Graduação em Agronomia e Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agrárias, e por alunos da Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental do Centro de Ciências Aplicadas e Educação, participantes do Laboratório de Etnoecologia da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena (UFPB), e seus colaboradores, Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira (UFPB), Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves (UEPB) e pelo Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque (UFRPE).

O objetivo do estudo é o de reconhecer a existência de padrões de uso dos recursos vegetais e animais por populações locais em áreas de caatinga. A finalidade deste trabalho é contribuir para a identificação de possíveis padrões de uso dos recursos naturais da caatinga e verificar o estado de conservação dos mesmos, fornecendo informações para o uso, manejo e conservação das espécies úteis. Essas informações podem ajudar os moradores das comunidades rurais envolvidas na pesquisa, a partir do momento que identificadas espécies ameaçadas de extinção local, fornecer aos mesmos, técnicas de manejo e uso sustentável dessas e de outras espécies.

Solicitamos a sua colaboração para fornecer informações sobre as plantas e animais da região por meio de entrevistas, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de ciências agrárias e ambientais, além de publicar em revista científicas nacionais e internacionais. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que poderá vir a receber por parte dos pesquisadores envolvidos no projeto.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

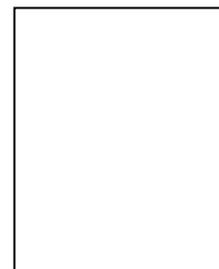
Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável Legal

OBSERVAÇÃO: (em caso de analfabeto - acrescentar)

Espaço para impressão



dactiloscópica

---

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisador (a)

-----

Endereço (Setor de Trabalho):

-----

Telefone: -----

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

## ANEXO 2

## Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley – HULW



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB  
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY - HULW  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES  
HUMANOS - CEP

**CERTIDÃO**

Com base na Resolução nº 196/96 do CNS/MS que regularmenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley – CEP/HULW, da Universidade Federal da Paraíba, em sua sessão realizada no dia 26/04/2011, após análise do parecer do relator, resolveu considerar **APROVADO** o projeto de pesquisa intitulado **IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES DE USO DE ESPÉCIES NATIVAS EM ÁREAS DE CAATINGA: UM ENFOQUE ETNOBIOLÓGICO E CONSERVACIONISTA**. Protocolo CEP/HULW nº. 297/11, Folha de Rosto nº 420134, do pesquisador **REINALDO FARIAS PAIVA DE LUCENA**.

Ao final da pesquisa, solicitamos enviar ao CEP/HULW, uma cópia desta certidão e da pesquisa, em CD, para emissão da certidão para publicação científica.

João Pessoa, 26 de abril de 2011.

**Profª Drª Iaponira Cortez Costa de Oliveira**  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-HULW

Endereço: Hospital Universitário Lauro Wanderley-HULW - 4º andar. Campus I - Cidade Universitária.  
Bairro: Castelo Branco - João Pessoa - PB. CEP: 58051-900 CNPJ: 24098477/007-05  
Fone: (83) 32167302 — Fone/fax: (083)32167522 E-mail - cep hulw@hotmail.com

### ANEXO 3



#### POLIBOTANICA

Servicio de ayuda de la revista

#### IDIOMA

Escoge idioma

#### CONTENIDO DE LA REVISTA

Buscar

Ámbito de la búsqueda

#### Directrices para autores/as

POLIBOTÁNICA , revista botánica internacional del Instituto Politécnico Nacional, incluye exclusivamente artículos que representen los resultados de investigaciones originales en el área. Tiene una periodicidad de dos números al año, con distribución y Comité Editorial Internacional.

Todos los artículos enviados a la revista para su posible publicación son sometidos por lo menos a un par de árbitros, reconocidos especialistas nacionales o internacionales que los revisan y evalúan y son los que finalmente recomiendan la pertinencia o no de la publicación del artículo, cabe destacar que este es el medio con que contamos para cuidar el nivel y la calidad de los trabajos publicados.

#### PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS

Se aceptarán aquellos originales que se ajusten a las prescripciones siguientes:

POLIBOTÁNICA incluye exclusivamente artículos que representen los resultados de investigaciones originales que no hayan sido publicados.

1. El autor deberá anexar una carta membretada y firmada dirigida al Editor, donde se presente el manuscrito, así como la indicación de que el trabajo es original e inédito, ya que no se aceptan trabajos publicados o presentados anterior o simultáneamente en otra

revista, circunstancia que el autor(es) deberá declarar expresamente en la carta de presentación de su artículo.

2. Al quedar aceptado un trabajo, su autor no podrá ya enviarlo a ninguna otra revista nacional o extranjera.

3. Los artículos deberán estar escritos en español, inglés, francés o portugués. En el caso de estar escritos en otros idiomas diferentes al español, deberá incluirse un amplio resumen en este idioma.

4. Como parte de los requisitos del CONACYT, POLIBOTÁNICA ahora usa la plataforma del Open Journal System (OJS); para la gestión de los artículos sometidos a la misma. Así que le solicitamos de la manera más atenta sea tan amable de registrarse y enviar su artículo en la siguiente liga: [www.polibotanica.mx/ojs/index.php/polibotanica](http://www.polibotanica.mx/ojs/index.php/polibotanica)

a) cargar el trabajo en archivo electrónico de office-word, no hay un máximo de páginas con las siguientes características:

b) en páginas tamaño carta, letra times new roman 12 puntos a doble espacio y 2 cm por margen

5. Las figuras, imágenes, gráficas del trabajo deben estar incluidas en el documento de Word original:

a) en formato jpg

b) con una resolución mínima de 300 dpi y un tamaño mínimo de 140 mm de ancho

c) las letras deben estar perfectamente legibles y contrastadas

6. Todo trabajo deberá ir encabezado por:

a) Un título tanto en español como en inglés que exprese claramente el problema a que se refiere. El formato para el título es: negritas, tamaño 14 y centrado.;

b) El nombre del autor o autores, con sus iniciales correspondientes, sin expresión de títulos o grados académicos. El formato para los autores es: alineados a la izquierda, cada uno en un párrafo distinto y tamaño 12. Cada autor debe tener un número en formato superíndice indicando a qué afiliación pertenece.;

c) La designación del laboratorio e institución donde se realizó el trabajo. La(s) afiliación(es) debe(n) estar abajo del grupo de autores. Cada afiliación deberá estar en un párrafo y tamaño 12. Al inicio de cada afiliación estará el número en superíndice que lo relaciona con uno o más autor/es.

d) El autor para correspondencia deberá estar en el siguiente párrafo, alineado a la izquierda, tamaño 12.

7. Todo trabajo deberá estar formado por los siguientes capítulos:

- a) **RESUMEN y ABSTRACT**. Palabras clave y Key Words. El resumen debe venir después de la afiliación de los autores, alineado a la izquierda, tamaño 12. La palabra “Resumen: / Abstract: ” debe venir en negritas y con dos puntos. El texto del resumen debe empezar en el párrafo siguiente, tamaño 12 y justificado. El texto “Palabras clave / Key Words:” debe venir en negritas seguido de dos puntos. Cada una de las palabras clave deben estar separadas por coma o punto y coma, finalizadas por punto.
- b) **INTRODUCCIÓN y MÉTODOS** empleados. Cuando se trate de técnicas o métodos ya conocidos, solamente se les mencionará por la cita de la publicación original en la que se dieron a conocer. El formato para todas las secciones en esta lista es: negritas, tamaño 16 y centrado.
- c) **RESULTADOS** obtenidos. Presentación acompañada del número necesario de gráficas, tablas, figuras o diagramas de tamaño muy cercano al que tendrá su reproducción impresa (19 x 14 cm).
- d) **DISCUSIÓN** concisa de los resultados obtenidos, limitada a lo que sea original y a otros datos relacionados directamente y que se consideren nuevos.
- e) **CONCLUSIONES**.

#### ESPECIFICACIONES DE FORMATO PARA EL CUERPO DEL TRABAJO

1. Secciones/Subtítulos de párrafo: Fuente tamaño 16, centrado, en negritas, con la primera letra en mayúscula.
2. Subsecciones/Subtítulos de párrafo secundarios : Fuente tamaño 14, centrado, en negritas, con la primera letra en mayúscula. Cuando existan subsecciones de subsección formatear en tamaño 13 negrita y centrado.
3. Cuerpo del texto: Fuente tamaño 12, justificado. NO debe haber saltos de línea entre párrafos.
4. Las notas de pie de página deben estar al final de cada página, fuente tamaño 12 justificadas.
5. Cita textual con más de tres líneas: Fuente tamaño 12, margen izquierdo de 4 cm.
6. Título de imágenes: Fuente tamaño 12, centrado y en negritas, separado por dos puntos de su descripción. Descripción de las imágenes: tamaño 12.
7. Notas al pie de las imágenes: Fuente tamaño 12 y centradas con respecto a la imagen, la primera letra debe estar en mayúsculas.
8. Imágenes: deben estar en el cuerpo del texto, insertadas en formato png o jpg, a por lo menos 300 dpi de resolución y centradas. Las imágenes deben estar en línea con el texto. Se consideran imágenes: gráficos, cuadros, fotografías, diagramas y, en algunos casos, tablas y ecuaciones.

9. Tablas de tipo texto: El título de las columnas de las tablas debe estar en negritas y los datos del cuerpo de la tabla con fuente normal. Los nombres científicos deben estar en *itálicas*. Se recomienda utilizar las Tablas como imágenes, estas deberán de ir centradas (a por lo menos 300 dpi de resolución).

10. Notas al pie de la tabla: Fuente tamaño 12 y centradas con respecto a la tabla, la primera letra debe estar en mayúsculas.

11. Ecuaciones pueden estar en Mathtype 1 o en imagen. En este último caso, seguir instrucciones del punto 8.

12. Citas del tipo autor y año deben estar entre paréntesis, con el apellido del autor seguido por el año (Souza, 2007), primera letra en mayúscula.

8. LITERATURA CITADA, Se tomara como base el Estilo APA para las Referencias Bibliográficas, formada por las referencias mencionadas en el texto del trabajo y en orden alfabético. Es obligatorio utilizar Mendelay® (software bibliográfico). El propósito de utilizar este tipo de software es asegurar que los datos contenidos en las referencias están correctamente estructurados y corresponden a las citas del cuerpo del texto.

#### ESTRUCTURA Y FORMATO DE LOS AGRADECIMIENTOS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Los Agradecimientos deberán estar después de la última sección del cuerpo del texto. Esta información debe tener como título la palabra “Agradecimientos”, o su equivalente en otro idioma, en negritas, tamaño 12 y centrado. El texto de esta información debe estar en tamaño 12 justificado.

2. Las Referencias bibliográficas deben estar en orden alfabético sin salto de línea de párrafo, alineados a la izquierda, en tamaño 12.

3. Apéndices, anexos, glosarios y otros materiales deben incluirse después de las referencias bibliográficas. En caso de que estos materiales sean extensos deberán ser creados como archivos PDF.

#### 9. REVISIÓN Y PUBLICACIÓN

Todos los artículos enviados a la revista para su posible publicación serán sometidos a una revisión “doble ciego”, se enviarán por lo menos a un par de árbitros, reconocidos especialistas nacionales o internacionales que los revisarán y evaluarán y serán los que finalmente recomienden la pertinencia o no de la publicación del artículo, cabe destacar que este es el medio con que contamos para cuidar el nivel y la calidad de los trabajos publicados.

Una vez aceptado el trabajo, se cobrarán al autor(es) \$250.00 por página más IVA, independientemente del número de fotografías que contenga.

## Lista de comprobación para la preparación de envíos

Como parte del proceso de envío, los autores/as están obligados a comprobar que su envío cumpla todos los elementos que se muestran a continuación. Se devolverán a los autores/as aquellos envíos que no cumplan estas directrices.

El artículo representa los resultados de investigaciones originales que no hayan sido publicados.

El envío no ha sido publicado previamente ni se ha sometido a consideración por ninguna otra revista (o se ha proporcionado una explicación al respecto en los Comentarios al editor/a).

El archivo de envío está en formato OpenOffice, Microsoft Word, RTF o WordPerfect.

Siempre que sea posible, se proporcionan direcciones URL para las referencias.

El texto está configurado en paginas tamaño carta, tipo de letra Times New Roman con tamaño 12 puntos a doble espacio y 2 cm por margen; no hay un máximo de páginas

El artículo está escrito en español, inglés, francés o portugués. En el caso de estar escrito en otro idioma diferente al español, deberá incluirse un amplio resumen en este idioma.

Las imágenes, gráficas, figuras o diagramas también se incluyen en archivos individuales en un formato JPG a una resolución mínima de 300 DPI

Las imágenes, gráficas, tablas, figuras o diagramas están con tamaño muy cercano al deseado en su reproducción impresa (19 x 14 cm como máximo).

El trabajo contiene en el encabezado un título tanto en español como en inglés que exprese claramente el problema a que se refiere.

El trabajo contiene en el encabezado el nombre del autor o autores, con sus iniciales correspondientes, sin expresión de títulos o grados académicos.

El trabajo contiene en el encabezado la designación del laboratorio e institución donde se realizó el trabajo.

El trabajo contiene RESUMEN y SUMMARY.

El trabajo contiene PALABRAS CLAVE y KEY WORDS.

El trabajo contiene INTRODUCCIÓN

El trabajo contiene los MÉTODOS empleados. (Cuando se trate de técnicas o métodos ya conocidos, solamente se les mencionará por la cita de la publicación original en la que se dieron a conocer.)

El trabajo contiene los RESULTADOS obtenidos acompañados del número necesario de gráficas, tablas, figuras o diagramas.

El trabajo contiene La DISCUSIÓN concisa acerca de los resultados obtenidos,

El trabajo contiene la DISCUSIÓN limitada a lo que sea original y a otros datos relacionados directamente y que se consideren nuevos.

El trabajo contiene CONCLUSIONES.

El trabajo contiene LITERATURA CITADA formada por la citas de los libros y artículos mencionados en el texto del trabajo,

El trabajo contiene LITERATURA CITADA en orden alfabético de autores y de la siguiente forma: apellido del primer autor, sus iniciales; iniciales y apellidos de los coautores (cuando los hay); año de la publicación; título completo del trabajo; nombre abreviado de la revista y número del volumen; número de páginas inicial y final separados por un guión.

Aviso de derechos de autor/a

Los derechos de autor que devenguen de las publicaciones en POLIBOTÁNICA serán propiedad de la revista. Tal y como se establece en la sección Normatividad.

Además nos apegamos a la licencia creative commons

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Declaración de privacidad

Los nombres y las direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

ISSN: 2395-9525



# Canadian Journal of Forest Research

[Home](#)   [CSP](#)   [Journals](#)   [Books](#)   [Open Access](#)   [Authors](#)   [Librarians](#)

## Instructions to Authors

### Types of papers

The Canadian Journal of Forest Research welcomes manuscripts reporting significant new knowledge and understanding across a broad spectrum of forest sciences, including biometrics, conservation, disturbances, ecology, economics, entomology, genetics, hydrology, management, nutrient cycling, pathology, physiology, remote sensing, silviculture, social sciences, soils, stand dynamics, and wood science. Such new knowledge should relate to the understanding or management of ecosystem services, as defined in the Millennium Ecosystem Assessment (Millennium Ecosystem Assessment (MEA), *Ecosystems and Human Well-Being. A Framework For Assessment* ; Island Press, Washington D.C., 2003), and should be of interest to an international readership. Methodological and modeling papers should include applications and provide a verification of enhanced performance.

The Journal publishes articles, notes, reviews, discussions and concept papers, in English or French.

An article reports in a concise manner the results of a substantial, completed work; an article manuscript should not exceed 20 pages of text (double-spaced, Times New Roman 12 point or equivalent) and 50 references, unless justified by exceptional information content; abstract should not exceed 200 words. Length concerns should be discussed with the Editor prior to submission.

A note reports an original, completed and noteworthy project of smaller scope; a note manuscript should not exceed 20 pages in total length (double-spaced text, Times New Roman 12 point or equivalent), including references, tables and figures.

A review is a critical synthesis of information on an important topic; reviews can exceed the length limits of articles, but length concerns should be discussed with the Editor prior to submission.

Discussions (comments and replies) of articles in recent issues of the Journal may be accepted for publication if they are brief and of a technical or interpretive nature. Replies to comments are invited from the original authors and are generally published in the same issue.

Concept papers should be short well-documented texts that would expose novel ideas that challenge current thinking on forest science issues. Authors interested in submitting a concept paper should contact the editors for an invitation to submit.

In all cases, all figures and tables should be necessary to support the text. Additional information or material can be placed in the on-line “Supplementary Material” section but must be referenced in the text. All submissions must be line-numbered.

#### Language

Papers must be clearly and concisely written in good English or French. Authors whose native language is not English or French should consult someone fluent in English or French prior to submission of the manuscript. Alternatively, a professional language-editing service can be used. NRC Research Press recommends Editage, a leading provider of English-language editing and author support services. NRC Research Press authors get a special 15% discount on submissions made through this link.

Using Editage to improve your manuscript prior to submission will facilitate the peer review process, making it easier for peer reviewers to assess the science of your manuscript and reducing the risk that it will be rejected because of a lack of clarity. Please note that language editing does not guarantee that your manuscript will be sent out for peer review or accepted for publication.

Back to top

#### Contact Information

Dr. Phil Burton, or Dr. S. Ellen Macdonald Co-Editors in Chief

Canadian Journal of Forest Research

NRC Research Press, 65 Auriga Drive, Suite 203, Ottawa, ON K2E 7W6, Canada

Fax: 613-656-9838. E-mail: [cjfr@nrcresearchpress.com](mailto:cjfr@nrcresearchpress.com)

#### Purpose of these instructions

To facilitate publication, authors must check symbols, abbreviations, and technical terms for accuracy, consistency, and readability. NRC Research Press maintains the right to preserve the technical quality of the Journal. Authors are requested to refer to a recent issue of the Journal for details of layout, especially for tables and reference lists. Manuscripts and illustrations must meet the requirements outlined below; otherwise, publication may be delayed.

#### Manuscript submission

##### New manuscripts

Submitted manuscripts are evaluated by the Editorial Office for suitability and compliance with these instructions to authors. Manuscripts that do not meet the guidelines

are returned to authors for corrections as “Unsubmitted Draft”. When first submitting a manuscript for peer review, low-resolution versions of figures should be uploaded to limit file size.

Authors must submit manuscripts via ScholarOne Online Submission and Peer Review system by clicking: <http://www.nrcresearchpress.com/page/authors/services/submissions> and selecting the appropriate journal.

Register: Authors may register at any time on the site, but should register only once. During registration, authors choose a username/password. The security of manuscripts is protected by the username/password system.

Technical Support: For technical support at any point during submission, contact Phone Support at 1-434-964-4100 or 1-888-503-1050 (Monday 12:00 a.m. to Friday 8:30 p.m. EST). A user manual with full instructions is available at <http://mchelp.manuscriptcentral.com/gethelpnow/training/author/>

Acknowledgement of Submission: Authors receive an automated acknowledgement from the online system when they make a successful submission. If an acknowledgement email has not been received it could mean the submission was unsuccessful and authors should log into their Author Center to re-open their submission process or it could be that the email was captured by the institution’s spam filter. If the latter is the case, please contact your IT administrator to allow these emails to proceed to your inbox.

#### Revised manuscripts

For revisions, the corresponding author will be contacted by e-mail and asked to submit a revision; the process is very similar to initial submission.

#### Accepted manuscripts

Submit Production Files is the final step of the peer review process. In ScholarOne, check that all author names appear as desired online. Check that the contact author in ScholarOne matches the corresponding (contact) author on the title page of the manuscript.

For accepted manuscripts, the author will be contacted to advise him or her of acceptance and to ask him or her to provide the final accepted manuscript and all associated files for tables, figures, and supplementary material.

Text (including tables) should be provided in Microsoft Word 2007 format (.docx). TeX files are acceptable. Please use double spacing and add line numbers to your TeX (or LaTeX) submission. To do so, you may use the `setspace` package and the `lineno` package. Add the following lines of code in the preamble, where you are loading packages:

This should double space the output and modify it to include line numbers.

All tables and equations are required to be in a workable format that can be physically manipulated. See the “Manuscript” section below for more information on tables and equations.

Equations should be represented in true editable format, preferably using a math editor (MathType); however, authors should insert simple inline equations in text without using MathType. When inserting symbols from Word's "Symbol" palette, authors should use the "normal text" or "symbol" fonts. Symbols should be inserted using MathType ONLY if they cannot be found in the "Symbol" palette under one of those two fonts. Tables must be in a workable table format (preferred), an Excel spreadsheet format, or typed into the text. Tables and equations must not be submitted in .gif, .jpg, or other picture formats (neither within the manuscript nor as separate files).

For figures, see the section entitled "Preparation of electronic graphic files".

Checklist for authors (Material to accompany the submission)

Cover letter

Authors should note the Cover Letter section of ScholarOne does not need to repeat any information that will also be given in the next section: Author Questions.

Instead, use the cover letter text box to offer the Editor any additional information. You may wish to include the following or any other information desired:

explanation of conflict of interest,

reasons why reviewers have been placed on your Non-Preferred list,

a brief statement of the significance of the work (optional)

Resubmissions Use the Cover Letter area to include comments to the previous reviewers (pasted or attached.) A highlighted copy of the resubmitted manuscript showing changes made should be included as a file upload.

Just-IN

Authors can choose to have a pdf of the accepted manuscript (prior to copy editing and page composition) loaded to the Journal's website while their paper is undergoing the regular production process. Authors may wish to submit a copy that does not show track changes or corrections, as no changes can be done after upload to the Just-IN website. Just-IN manuscript will only be loaded to the web if license to publish forms and any necessary permissions for previously published material have been received.

Authors should choose "no" if any of the following apply: (1) the manuscript is introducing a new taxon into the literature; (2) there are unresolved intellectual property issues associated with the manuscript; (3) there are associated patent applications that are pending. If the author's communications office is planning to issue a press release about the manuscript, it should be verified with them before choosing the Just-IN option. Just-IN FAQs: <http://www.nrcresearchpress.com/page/authors/services/just-in>

Forms

Licence to publish (copyright)

Copyright remains with the author(s) or the organization that owns the author(s)' copyright in the article. The copyright holder must grant publishing rights to Canadian Science Publishing upon acceptance by supplying:

completed license to publish forms, OR

completed open access (OA) publishing forms (for groups purchasing OA, the article will be licensed in the Creative Commons Attribution 4.0 International License — CC BY 4.0 — see OpenArticle information page for instructions).

This means that:

each author who retains copyright must complete their own form, AND

each author whose copyright is held by an organization (including the governments of Canada or the US) must have a form completed on their behalf by the signing officer of that organization.

Options for submitting completed forms:

For licence to publish forms, authors should complete the form in their ScholarOne Author Center.

For CCBY Open Access forms, or forms from signing officers, upload the form with your manuscript files or email to this office.

Colour illustration authorization form

Colour figures will appear in colour at no charge in the ONLINE version of the manuscript. Upon acceptance, the corresponding author will receive a Colour Illustration Authorization form by email. A written notice is required from the corresponding author, by email or by filling out the colour form, if black and white is chosen for the printed version of your manuscript. There is no charge for black and white figure printing.

Colour illustrations that appear in the PRINTED version of the journal will be at the author's expense. If colour is desired, a completed signed form is required. FAX the completed form to 613-656-9838.

Editorial process

Receipt of each manuscript is acknowledged by e-mail to the corresponding author as soon as the Co-Editor has conducted an initial evaluation. The manuscript is read and examined for conformity to these Instructions to Authors by the technical editor. Failure to meet the criteria outlined may result in return of the manuscript for correction before evaluation.

It is the strict policy of the Canadian Journal of Forest Research to correspond only with the authors through the designated corresponding author of a paper. The Editors regard a submitted manuscript as a confidential document and seek to ensure that the authors retain control of the reports obtained during the evaluation process. The review process is expected to be complete within 8–12 weeks, but unpredictable events may cause some delay.

If revisions are required, authors are allowed 21 days for minor revisions or 42 days for major revisions. If authors are unable to meet these deadlines for justifiable reasons, then they should contact the Editorial Office to request an extension; otherwise their manuscripts will be treated as new submissions and may be subject to further review.

Authors should attempt to address all objections raised by reviewers, especially where clarification is sought. Authors of papers requiring to do new experimental work or major rewriting will be asked to revise and resubmit the paper, which will be sent for further review. Authors resubmitting a manuscript must follow the same procedure for submitting a new manuscript but in their cover letter they must indicate the manuscript number assigned to the previous submission and address the major concerns of the reviewers and Co-Editors. The resubmitted manuscript will be evaluated by the Associate Editor, who will recommend the extent of further review necessary.

#### Peer review

Peer review is required for all manuscripts, including those submitted for a special or thematic issue. In most cases, the Editor will assign an Associate Editor who will invite confidential reviewers. The Associate Editor may use the reviewers suggested by the authors but is not limited to those suggestions. Special or thematic issues may have differing practices, depending on the policies of the journal or the needs of the special issue.

Although the Editors generally seek the advice of scientific peers, they may decline without review those manuscripts judged inappropriate for the Journal. If the manuscript is accepted for review, the Editor will seek advice from a minimum of two reviewers selected for their knowledge of, and their experience in, the subject treated in the manuscript. Reviewers are invited, in confidence, to recommend on the suitability of the submission and provide comments for the authors and the Editor. The Editor retains full responsibility, however, for all decisions regarding the manuscript.

**Suggested Reviewers:** Authors should provide the first and last names of the reviewers in addition to their current e-mail addresses. Qualified and eligible reviewers include other researchers in the field who are not in direct or indirect conflict of interest with the submitted manuscript. Please also consider naming international reviewers in the list. Authors are invited to suggest reviewers who are competent to examine their manuscript, but the Editor is not limited to such suggestions. Reviewers are informed that they have received privileged documents for assessment of scientific merit and are expected to provide reasonable arguments to support their evaluations. Identities of reviewers will not be released to authors without the written consent of the reviewer.

**Non-Preferred Reviewers:** You may optionally enter the names of reviewers who you do not want to review your paper.

#### Publication process

The Editorial Office checks all accepted manuscripts for conformation to the Instructions to Authors and to ensure that all necessary paperwork, including a signed licence to publish form (see section Permission license), is present. Any areas that are identified as problematic will be addressed by the Editorial Office in consultation with the corresponding author. Once the Editorial Office has resolved any problems with the manuscript and the original signed Assignment of Copyright forms have been received

from all authors, the manuscript is forwarded to NRC Research Press in Ottawa for publication. The papers are prepared for publication by a professional copy editor responsible for ensuring that the final published work is consistent in form and style. Authors who so choose can have a pdf of the accepted version of their manuscript (prior to copy editing and page composition) loaded to the Journal's Web site while their paper is undergoing the regular production process. To learn more about this, see our FAQ page on "Just-IN" manuscripts.

#### Correspondence with NRC Research Press

Once the paper has been accepted, all correspondence should be with NRC Research Press, 65 Auriga Drive, Suite 203, Ottawa, ON K2E 7W6, Canada (fax: 613-656-9838; e-mail: [pubs@nrcresearchpress.com](mailto:pubs@nrcresearchpress.com); URL: <http://www.nrcresearchpress.com>). NRC Research Press may make editorial changes as required, but will not make substantive changes in the content of a paper without consultation with the author and the Editors.

#### Galley proofs

A galley proof, illustration proofs, the copy-edited manuscript, and a reprint order form are sent to the corresponding author. Galley proofs must be checked very carefully, as they will not be proofread by NRC Research Press, and must be returned within 48 hours of receipt. The proof stage is not the time to make extensive corrections, additions, or deletions, and the cost of changes introduced at the proof stage and deemed to be excessive will be charged to the author. Questions concerning galley proofs should be addressed to Jennifer McColl (613-656-9846 ext. 254; fax: 613-952-7638; e-mail: [jennifer.mccoll@cdnsiencepub.com](mailto:jennifer.mccoll@cdnsiencepub.com)).

#### Reprints and e-prints

If reprints or e-prints (electronic reprints in PDF format) are desired, the author must follow instructions for ordering forwarded with the galley proofs. Other customers can order reprints directly from the Reprints and permissions link for the published article on the Web site. Reprints are ordered from Rightslink and PDFs can be obtained directly from NRC Research Press for a fee.

#### Permission to reproduce copyright material

Whenever a manuscript contains material (tables, figures, charts, etc.) that has been previously published and, hence, is protected by copyright, it is the obligation of the author to secure written permission from the holder of the copyright to reproduce the material for both the print and electronic formats. These letters must accompany the submitted manuscript. A form for requesting permission is available on the Journal Web site (<http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/permissions>).

#### Publishing license

All authors are required to complete a license form granting publishing rights to Canadian Science Publishing (CSP). Most authors will sign the License to Publish form, which grants certain rights to CSP. Employees of the government in Commonwealth countries (covered by Crown copyright) will sign a publishing agreement, and employees of the US government will sign a form licensing rights to CSP. License forms are available from

the Editor, on the website of the journal (<http://www.nrcresearchpress.com/page/authors/information/license>), as well as through the online submission and peer review (ScholarOne) system.

#### Permission to reprint material published in NRC Research Press journals

Permission to reproduce or republish the paper, in whole or in part, should be requested via Rightslink, by using the Reprints and permissions link for the published article on the Web site.

#### Ethics

The ethical standards expected of authors, referees, and editors are described in the NRC Research Press Publishing Policy (published on the Journal Web site at <http://nrcresearchpress.com/page/about/policies/pub>, or available upon request).

#### Duplicate and prior publication

The Editorial Board considers a paper not eligible for publication if most of the content of the paper (i) is under consideration for publication or is published in a journal, or book chapter; (ii) is under consideration for publication or is published in a conference proceedings or a government publication with a substantial circulation (distributed to 100 or more individuals over a wide area). Authors may post a copy of their submitted (pre-print) or accepted (post-print) manuscript on their own Web site, an institutional repository, a pre-print server, or their funding body's designated archive. We encourage authors to insert hyperlinks from preprints and post-prints to the final published version on the NRC Research Press Web site. Abstracts or extended abstracts related to conferences do not constitute prior publication. Extended abstracts are usually under 2000 words and do not include presentation of detailed tables and graphics of the results of the study.

#### Plagiarism

Plagiarism (publishing a substantial portion of one's own previously published research results without acknowledgement of such republication or using work published by another author without attribution) is a serious offence. Because NRC Research Press is committed to combating plagiarism, it participates in CrossCheck. CrossCheck is a multi-publisher initiative to screen content for originality using the software iThenticate, which compares submitted manuscripts against the CrossCheck database of scholarly literature and detects instances of overlapping and similar text. To find out more about CrossCheck visit <http://www.crossref.org/crosscheck.html>.

#### Assurance of authorship

In the cover letter, the corresponding author must affirm that all of the authors have read and approved the manuscript.

#### Conflict of interest and disclosure

The Editor recognizes that authors and peer reviewers may have real or perceived conflicts of interest arising from intellectual, personal, or financial circumstances of their research. Submitted manuscripts should include full disclosure of funding sources for the

research and the letter of transmission should include an explanation of any real or perceived conflicts of interest that may arise during the peer review process. Failure to disclose such conflicts may lead to refusal of a submitted manuscript.

#### Experiments involving humans or animals

All authors, regardless of their country of origin, who describe experiments on vertebrate animals are required to give assurance in the Materials and methods that the animals were cared for in accordance with the Guide to the Care and Use of Experimental Animals (Vol. 1, 2nd ed., 1993, and Vol. 2, 1984, available from the Canadian Council on Animal Care, 190 O'Connor St, Suite 800, Ottawa, ON K2P 2R3, Canada, or on their Web site at [www.ccac.ca](http://www.ccac.ca)) or the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (1996, published by National Academy Press, 2101 Constitution Ave. NW, Washington, DC 20055, USA) and that their use of animals was reviewed and approved by the appropriate animal care review committee at the institution(s) where the experiments were carried out.

Authors who describe experiments on humans are required to provide assurance in the manuscript that appropriate standards for human experimentation have been followed, that the experiment has been reviewed and approved by their institution's ethics review committee, and that the subjects have given informed consent prior to participating in the study.

#### Endangered species

Authors must certify that research involving endangered species was conducted in conformance with all applicable laws.

#### Photos of people and photo manipulation

If a person pictured in a photo is identifiable, his or her permission is required to publish the photo. The person will be asked to sign a letter or form allowing NRC Research Press to publish the photo.

Authors should be aware that the Journal considers digital images to be data. Hence, digital images submitted should contain the same data as the original image captured. Any manipulation using graphical software should be identified in the methods, including both the name of the software and the techniques used to enhance or change the graphic in any way. Such a disclaimer ensures that the methods are repeatable and ensures the scientific integrity of the work. The removal of artefacts or any (nonintegral) data held in the image is discouraged.

#### The manuscript

##### Format and organization of text

The manuscript should be double spaced, on 8.5 in. × 11 in. (or ISO A4) paper with numbered lines for all parts except references, tables, and figure captions. Typing should be on one side of the page only. Each page should be numbered, beginning with the title page. For material that is to be set in italics, use an italic font; do not underline. Use capital letters only when the letters or words should appear in capitals.

All manuscripts should contain a title page (p. 1), an abstract (p. 2), followed by the body of the paper, an Acknowledgements section, plus references, tables, figure captions, and appendices, in that order. (See descriptions of particular manuscript parts, below.) Tables and captions for illustrations should be on separate pages.

Primary headings indicate the major sections of the paper (Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References). Secondary headings indicate major divisions within a primary section. Tertiary headings indicate divisions within a secondary heading.

#### Presenting a manuscript to maximize its online discoverability

Authors can structure their manuscript to maximize its online discoverability by following a few simple guidelines. In particular, the wording of the title and abstract is especially important, because these are freely available to all readers and are used by a wide variety of systems to find and retrieve content, such as search engines, indexers, and digital catalogs. Consider the following suggestions:

- Include keywords in your abstract that are reflective of the paper. These should be included right in the text of the abstract, and can be repeated if it makes sense to do so. When choosing keywords, consider what words you yourself would enter into a search box if you were to search for your work online.
- Where possible and practical in the abstract, include synonyms for your keywords which laypersons would understand.
- Use your keywords in the body of the paper where appropriate.
- Ensure that abstracts are complete, such that they include a clear definition of the problem, methods, and results.

#### Title

Both titles and abstracts provide information for contemporary alerting and information retrieval services, and should therefore be informative but brief. Titles are also the most heavily weighted element of a paper for online search engines and should therefore contain important descriptive phrases that relate to the topic, stating information such as the experimental organism used, specific behaviour, modifying agent, and key result or concept. Titles should be brief and clear. The names of organisms should be either in the vernacular or in Latin without their authors.

#### Title page

The title page should contain the following. (i) The full title of the paper. (ii) Authors listed in the order in which they are to appear at the head of the printed article. (iii) Affiliation and address (including e-mail address) for each author. This should reflect the affiliation and address at the time of the study. Indicate in a footnote current affiliations and addresses (including e-mail addresses) that differ from those in the by-line. (iv) Name, address, telephone and fax numbers, and e-mail address of the author responsible for correspondence.

## Abstract

The abstract should not be more than 200 words and should appear on a separate page. Abstracts submitted in one language will be translated into the other official language by the journal translator. References should not be cited in the abstract unless they are absolutely essential, in which case full bibliographic information must be provided.

An abstract should start with the scientific rationale and the main objectives of the study. It should contain three to four descriptive keyword phrases that will draw the reader to the content. Because search engines look for duplication of terms, repeating keyword phrases in the title and abstract increases the chance that a paper will be highlighted during an online search; care should be taken, however, because excessive repetition of a term can cause a search engine to reject a Web page.

## Graphical Abstracts

Authors are encouraged to submit a graphical abstract with their manuscripts. The purpose of a graphical abstract is to visually describe a concept or finding from the paper to entice readers and encourage understanding of the main message of the paper. The graphical abstract may consist of an illustration, diagram, equation, or other informative visual that serves to explain the subject of the article. Graphical abstracts appear online only.

Authors should note that the maximum allowable size of the final reproduction is 40 mm (150 pixels) high by 85 mm (320 pixels) wide. The graphical abstract must be submitted electronically during the manuscript submission process.

## Key words

Key words should not exceed 3–5 and should be placed directly below the abstract.

## Text

In the text, authors are encouraged to include uniform resource locators (URLs) and digital object identifiers (DOIs) to enable readers to find material on the Web. URLs and DOIs for references cited should be placed after the reference in the reference list; other URLs and DOIs should be placed in context in the text.

Footnotes to material in the text should not be used unless they are unavoidable, but their use is encouraged in tables. Where used in the text, footnotes should be cited in the manuscript by superscript Arabic numbers (except in the tables, see below) and should be numbered serially beginning with any that appear on the title page. Each footnote should be typed on the manuscript page upon which the reference is made; footnotes should not be included in the list of references.

Equations should be clearly typed; triple-spacing should be used if superscripts and (or) subscripts are involved. Superscripts and subscripts should be legible and carefully placed. Distinguish between lowercase *l* and the numeral one, and between capital *O* and the numeral zero. A letter or symbol should represent only one entity and be used consistently throughout the paper. Each variable must be defined in the text or in a List of symbols to appear after the reference list. Variables representing vectors, matrices, vector matrices, and tensors must be clearly identified. Numbers identifying equations

must be in parentheses and placed flush with the left margin. In numbering, no distinction is made between mathematical and chemical equations.

## References

Authors are requested to cite only the most pertinent literature and to not cite more than one article in support of a single point. The author is responsible for verifying each reference against the original article. Each reference must be cited in the text using the surnames of the authors and the year, for example, (Walpole 1985) or Green and Brown (1990). Depending on the sentence construction, the names may or may not be in parentheses, but the year always is. If there are three or more authors, the citation should give the name of the first author followed by et al. (e.g., Green et al. 1991). If references occur that are not uniquely identified by the authors names and year, use a, b, c, etc., after the year, for example, Green 1983a, 1983b; Green and Brown 1988a, 1988b, for the text citation and in the reference list.

Private communications and papers submitted but not yet accepted are not included in the reference list but instead should be included as footnotes or in parentheses in the text, giving all authors names with initials; for a private communication, year of communication should also be given (e.g., J.S. Jones (personal communication, 1999)). If an unpublished book or article has been accepted for publication, include it in the reference list followed by the notation "In press". References to nonrefereed documents (e.g., environmental impact statements, contract reports) must include the address where they can be obtained.

The reference list must be double spaced and placed at the end of the text. References must be listed in alphabetical order according to the name of the first author and not numbered. References with the same first author are listed in the following order: (i) Papers with one author only are listed first in chronological order, beginning with the earliest paper. (ii) Papers with dual authorship follow and are listed in alphabetical order by the last name of the second author. (iii) Papers with three or more authors appear after the dual-authored papers and are arranged chronologically.

References should follow the form used in current issues of the Journal. The names of serials are abbreviated in the form given in Chemical Abstracts Service Source Index (CASSI) (Chemical Abstracts Service, 2540 Olentangy River Road, P.O. Box 3012, Columbus, OH 43210-0012, USA). In doubtful cases, authors should write the name of the serial in full.

The Journal encourages the inclusion of issue numbers, which should be placed in parentheses after the volume number. Uniform resource locators (URLs) or digital object identifiers (DOIs) are useful in locating references on the Web, and authors are encouraged to include these; they should be added to the reference in the reference list. Online-only citations are indicated as such by including "[online]" after the title. The following bibliographic citations illustrate the punctuation, style, and abbreviations for references.

Examples of references types, including electronic references

Journal article with DOI:

Klein, E., Berg, E.E., and Dial, R. 2005. Wetland drying and succession across the Kenai Peninsula Lowlands, south-central Alaska. *Can. J. For. Res.* 35(8): 1931–1941. doi:10.1139/X05-129.

Journal article with URL:

Newbury, M.G., and Ashworth, A.C. 2004. A fossil record of colonization and response of lacustrine fish populations to climate change. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 61(10): 1807–1816. Available from <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139%2Ff04-113> [accessed 28 October 2005].

Journal article available online only (with DOI):

van der Sanden, J.J., and Hoekman, D.H. 2005. Review of relationships between grey-tone co-occurrence, semivariance, and autocorrelation based image texture analysis approaches [online]. *Can. J. Remote Sens.* 31(3): 207–213. doi:10.1139/rs03-011.

Entire issue of journal:

Gordon, D.C., Jr., and Hourston, A.S. (Editors). 1983. Proceedings of the Symposium on the Dynamics of Turbid Coastal Environments. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40(Suppl. 1).

Report:

Campbell, R.W. 1993. Population of the major North American needle-eating budworms. USDA For. Serv. Res. Pap. PNW-RP-463.

Book:

Philip, M.S. 1994. Measuring tree crops. In *Measuring trees and forests*. 2nd ed. CAB International, Wallingford, UK. pp. 107–150.

Book in a series:

Scott, W.B., and Crossman, E.J. 1973. Freshwater fishes of Canada. *Bull. Fish. Res. Board Can.* No. 184.

Part of book:

Healey, M.C. 1980. The ecology of juvenile salmon in Georgia Strait, British Columbia. In *Salmonid ecosystems of the North Pacific*. Edited by W.J. McNeil and D.C. Himsworth. Oregon State University Press, Corvallis, Oreg. pp. 203–229.

Paper in conference proceedings:

Kline, V.M., and McClintock, T. 1994. Effect of burning on a dry oak forest infested with woody exotics. In *Proceedings of the 13th North American Prairie Conference: Spirit of the Land, Our Prairie Legacy*, Windsor, Ont., 6–9 August 1992. Edited by Robert G. Wickett, Patricia Dolan Lewis, Allen Woodcliffe, and Paul Pratt. Department of Parks and Recreation, Windsor, Ont. pp. 207–213.

Institutional publications and pamphlets:

Dzikowski, P.A., Kirby, G., Read, G., and Richards, W.G. 1984. The climate for agriculture in Atlantic Canada. Available from the Atlantic Advisory Committee on Agrometeorology, Halifax, N.S. Publ. ACA 84-2-500. Agdex No. 070.

Corporate author:

American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Pollution Control Federation. 1975. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14th ed. American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Pollution Control Federation, Washington, D.C.

Thesis:

Keller, C.P. 1987. The role of polysaccharidases in acid wall loosening of epidermal tissue from young *Phaseolus vulgaris* L. hypocotyls. M.Sc. thesis, Department of Botany, The University of British Columbia, Vancouver, B.C.

Web site citation:

Quinion, M.B. 1998. Citing online sources: advice on online citation formats [online]. Available from <http://worldwidewords.org/articles/citation.htm> [accessed 20 October 2005].

Translation:

Koike, A., and Ogura, B. 1977. Selectivity of meshes and entrances of shrimp traps and crab traps. *J. Tokyo Univ. Fish.* 64: 1–11. [Translated from Japanese by Can. Transl. Fish. Aquat. Sci. 4950, 1983.]

Tables

Tables must be typed on separate pages, placed after the list of references, and numbered with Arabic numerals in the order cited in the text. The title of the table should be a concise description of the content, no longer than one sentence, that allows the table to be understood without detailed reference to the text. Column headings should be brief, but may be amplified by footnotes. Vertical rules should not be used. A copy of the *Journal* should be consulted to see how tables are set up and where the lines in them are placed. Footnotes in tables should be designated by symbols (in the order \*, †, ‡, §, ||, ¶, #) or superscript lowercase italic letters. Descriptive material not designated by a footnote may be placed under a table as a Note. Numerous small tables should be avoided, and the number of tables should be kept to a minimum.

Figure captions

Figure captions should be listed on a separate page and placed after the tables. The caption should informatively describe the content of the figure, without need for detailed reference to the text. Experimental conditions should not be included, but should be adequately covered in the methods. For graphs, captions should not repeat axis labels, but should describe what the data show. A single caption can be provided for multipart (composite) figures, with necessary details on the separate parts, identified by their individual labels. If the separate parts require enough information to warrant separate captions, then the composite should be separated into individual figures.

## Appendices

An appendix should be able to stand alone, as a separate, self-contained document. Figures and tables used in an appendix should be numbered sequentially but separately from those used in the main body of the paper, for example, Fig. A1, Table A1, etc. If references are cited in an appendix, they must be listed in an appendix reference list, separate from the reference list for the article.

## Supplementary material

Supplementary material (or data) consists of extra tables, figures (maps), detailed calculations, and data sets produced by the authors as part of their research, but not essential for understanding or evaluating the paper, and not published with the article in the print edition of the journal. This material is never edited, converted, or scanned, and therefore will appear exactly as submitted. This is to prevent any errors from being inadvertently introduced during file manipulation or printing. Tables and figures should be numbered in sequence separate from those published with the paper (e.g., Fig. S1, Table S1), and all supplementary material should be referred to in the manuscript by footnotes.

Supplementary material must be submitted with the article, in electronic format. During Web submission (ScholarOne), relevant files should be attached under Supplementary data. The electronic copy will be made available in its native file format on the Journal Web site at no cost to readers.

Back to top

## Illustrations

“With the exception of fixing errors in figures, NRC Research Press will not be making any editing changes or corrections to the figures submitted by the authors, including units or labels in graphs. For the most part, figures will only be sized to fit appropriately within the layout of the manuscript.”

Unless specifically noted, the following applies to all Journals.

Manuscripts containing illustrations that ignore the following specifications will be returned to the authors for appropriate revision prior to acceptance of the paper. See the electronic graphics list at <http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/graphics> for accepted file formats.

Each figure or group of figures should be planned to fit, after appropriate reduction, into the area of either one or two columns of text. The maximum finished size of a one-column illustration is 8.6 cm × 23.7 cm (3.4 in. × 9.3 in.) and that of a two-column illustration is 18.2 cm × 23.7 cm (7.2 in. × 9.3 in.). Component figures must be combined into one figure. The figures (including halftones) must be numbered consecutively in Arabic numerals, and each one must be referred to in the text and must be self-explanatory. All terms, abbreviations, and symbols must correspond with those in the text. Only essential labelling should be used, with detailed information given in the caption. If various degrees of grey shading are used, ensure that they are varied enough to differentiate among them or you may need to also insert patterns over the greys (e.g., stippling, hatching).

Submission of noncontinuous (screened) photographs and scanned illustrations is not acceptable, as moirés develop; a moiré is a noticeable, unwanted pattern generated by rescanning or rescreening an illustration that already contains a dot pattern.)

#### Line drawings

All lines must be sufficiently thick (0.5 points minimum) to reproduce well, and all symbols, superscripts, subscripts, and decimal points must be in good proportion to the rest of the drawing and large enough to allow for any necessary reduction without loss of detail. Avoid small open symbols; these tend to fill in upon reproduction. The same font style and lettering sizes should be used for all figures of similar size in any one paper. Original recorder tracings of NMR, IR, ESR spectra, etc., are not acceptable for reproduction; they must be redrawn.

#### Maps

Proper attribution must be given to the source of map data. Permission requirements can generally be found on the website of the map source, and attribution information generally appears on the bottom corner of the map. See attribution guidelines for Google Maps, for example, at <https://www.google.ca/permissions/geoguidelines/attr-guide/>. Please provide the attribution information in the figure caption if it is not clearly visible on the map.

Maps must have very clear, bold patterns and must show longitudes and latitudes (or UTM coordinates) and a scale, to ensure proper identification of study locations. On maps of Quebec, the official name of municipalities must be used (e.g., Québec, Montréal, Clarke City) and physical features must be in French (e.g., Lac Bienville) except for those that are considered of pan-Canadian significance (see list below). Areas of pan-Canadian significance have an official form in English and French (e.g., Atlantic Ocean and Océan Atlantique) and should appear in the language of the paper. Quebec (the province) must also appear in the language of the paper. Names that should be presented in the language of the paper on a map of Quebec are as follows:

Lake Abitibi / Lac Abitibi

Anticosti Island / Île d'Anticosti

Atlantic Ocean / Océan Atlantique

Chaleur Bay / Baie des Chaleurs

Hudson Strait / Détroit d'Hudson

James Bay / Baie James

Laurentian Mountains / Les Laurentides

Ottawa River / Rivière des Outaouais

Quebec (province) / Québec

Restigouche River / Rivière Ristigouche

Saguenay River / Rivière Saguenay

Saint John River / Rivière Saint-Jean

St. Lawrence River / Fleuve Saint-Laurent

Gulf of St. Lawrence / Golfe du Saint-Laurent

Lake Timiskaming / Lac Témiscamingue

Ungava Bay / Baie d'Ungava

### Photographs

Photographs should be continuous tone, of high quality, and with strong contrast. Only essential features should be shown. A photograph, or group of them, should be planned to fit into the area of either one or two columns of text with no further reduction. Electron micrographs or photomicrographs must include a scale bar directly on the illustration. Please do not use magnification. The best results will be obtained if the authors match the contrast and density of all figures arranged as a single plate.

### Colour illustrations

Colour illustrations will be at the author's expense. Authors must submit a Colour Authorization Form with approval of the author or institution who will pay for the colour reproduction. Further details on prices are available from the Journal Editorial Office.

Colour illustrations should use contrasting colours rather than colours very close in hue, or differentiate similar colours by inserting patterns over the colours (e.g., stippling, hatching). When a figure is to appear in colour online and in black and white in print, authors must supply only a single colour version of the illustration (rather than one colour version and one black-and-white version). The figure caption should provide a clear explanation of the figure whether the figure is being viewed in the online or print version of the Journal (for example, instead of "the red and blue symbols", write "the red circles and blue squares").

### Structural drawings

Structures and schemes should be placed on separate pages (not within the text). Use of a computer drawing program such as ChemDraw or ChemWindows is highly recommended. Single-width bold and broken lines are preferred to wedges for stereochemical notation; 12-pt Helvetica font should be used for atom labels.

### Graphical abstracts

Graphical abstracts are published as part of the Table of Contents (applies to CJC only). The graphical abstract may consist of a small structural diagram, equation, or other informative drawing that serves to illustrate the subject of the article. Authors should note that the maximum allowable size of the final reproduction is 40 mm high by 85 mm wide without text (except necessary labels) and should plan accordingly. The graphical abstract must be submitted in an electronic format.

### Preparation of electronic graphic files

NRC Research Press prefers the submission of illustrations, figures, and other artwork (such as multimedia) for accepted manuscripts in an electronic format and will use these

electronic files whenever possible to ensure accuracy, clarity, and the highest level of detail.

See the electronic graphics list at <http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/graphics> for accepted file formats.

Windows or Macintosh versions of True Type or Type 1 fonts should be used. Do not use bitmap or nonstandard fonts.

All figures should be submitted at the desired published size. For figures with several parts (e.g., a, b, c, d, etc.) created using the same software application, assemble them into one file rather than sending several files.

Remember that the more complex your artwork becomes, the greater the possibility for problems at output time. Avoid complicated textures and shadings, especially in vector illustration programs; this increases the chance for a poor-quality final product.

Bitmap (raster) files the proper resolution should be used when submitting bitmap artwork. The minimum requirements for resolution are 600 dpi for line art, 1200 dpi for fine lines (line art with fine lines or shading), 300 dpi for halftones and colour, and 600 dpi for combinations (halftones with lettering outside the photo area).

All colour files submitted must be as CMYK (cyan, magenta, yellow, and black). These colours are used in full-colour commercial printing. RGB graphics (red, green, and blue; colours specifically used to produce an image on a monitor) will not print correctly.

Vector files are image files produced using elements such as lines and shapes. Typically these files are used for line drawings.

Bitmaps inside vector files Bitmaps can be imported into vector/draw applications only for the purpose of adding and overlaying information, lines, text, etc. Bitmaps should not be resized, cropped, rotated, or otherwise manipulated after importing.

#### Multimedia files

The Journal allows authors to incorporate audio and video clips into their paper; these are published in the online version of the Journal, adding a dimension to the paper that cannot be achieved in the printed version. For submission guidelines and accepted formats, see the List of Accepted Graphic Files at <http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/graphics>.

#### Manuscript Guidelines

##### Nomenclature

As a general guide for biological terms, *Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers* (8th ed., 2014; <http://www.scientificstyleandformat.org/Home.html>), published by the Council of Science Editors, is recommended. For enzyme nomenclature, *Enzyme Nomenclature (1992): Recommendations of the Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology* (Academic Press, San Diego, Calif.) should be followed.

## Spelling

Spelling should follow Webster's Third New International Dictionary or the Oxford English Dictionary. Authors are responsible for consistency in spelling.

## Abbreviations and acronyms

Abbreviations and acronyms should be defined when they are first mentioned in the abstract and text.

## Units of measure

For units of measure, SI units (Système international d'unités) should be used or SI equivalents should be given. This system is explained and other useful information is given in the Metric Practice Guide (2000) published by CSA International (5060 Spectrum Way, Suite 100, Mississauga, ON M9W 1R3, Canada). For practical reasons, some exceptions to SI units are allowed.

## Symbols

Symbols and unusual or Greek characters should be identified clearly. Superscripts and subscripts should be legible and correctly placed.

## Statistical analyses

The assumptions and (or) the model underlying any statistical analysis should be clearly stated. Symbols such as \* and \*\*, denoting levels of significance, should not be used except in conjunction with the actual values of the associated test statistic; actual p values are preferred.

## Numbers

In long numbers the digits should be separated into groups of three, counted from the decimal marker to the left and right. The separator should be a space and not a comma, period, or any other mark, for example, 25 562 987 and not 25,562,987. In English text, the decimal marker should be a point, for example, 0.1 mL and not 0,1 mL. The decimal point in all numbers between 1 and -1, except 0, must be preceded by a 0. The sign  $\times$  should be used to indicate multiplication, for example,  $3 \times 10^6$  and not  $3 \cdot 10^6$ .

## Dates

Dates should be written in the sequence day-month-year without internal punctuation (e.g., "On 9 October 1983 the...").

## Depositing data sets

Authors who are interested in depositing their underlying data in a repository are referred to Dryad Digital Repository at <http://datadryad.org/>. "The Dryad Digital Repository is a curated resource that makes the data underlying scientific publications discoverable, freely reusable, and citable."

To have your published paper link out to the data, you must obtain a DOI from Dryad immediately before submitting the production files of your accepted paper to our online submission system. Cite the Dryad DOI in an appropriate spot in the text of your paper

(e.g., "data are available in Dryad Digital Repository doi:10.5061/dryad.f3b66") and include a citation to the data in the Reference list (e.g., Hensel L.E., and Sargent, R.D. 2012. Data from: A phylogenetic analysis of trait convergence in the spring flora. Dryad Digital Repository, doi:10.5061/dryad.f3b66).

Open access

How to comply with funding agencies' open access requirements

Are you required by your funding agency to make your research articles open access? Or do you wish to make your articles freely available after publication? Please visit this page to review your options and for further information.

Online repository

CSP established a partnership with TSpace, University of Toronto Libraries' free and secure research repository. Through this partnership we are able to provide, to interested authors, free automatic deposit of their accepted manuscript into the TSpace repository thus meeting the new Tri-agency OA requirements. Learn more here. <http://www.nrcresearchpress.com/page/authors/services/online-repository>

Canadian Science Publishing (NRC Research Press)

65 Auriga Drive, Suite 203. Ottawa, ON K2E 7W6. Canada

E-mail: [pubs@nrcresearchpress.com](mailto:pubs@nrcresearchpress.com)

URL: <http://www.nrcresearchpress.com>

Fax: 613-656-9838

Revised May 2015 Info for advertisers