

## PERCEPÇÃO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS E NATIVAS NA ARBORIZAÇÃO DE ESCOLAS NA CIDADE DE MOSSORÓ, RN, BRASIL<sup>1</sup>

### PERCEPTION ABOUT EXOTIC AND NATIVE SPECIES TREES IN SCHOOL LANDSCAPE OF MOSSORÓ CITY, RN, BRASIL

Louise Caroline de Aquino SOUZA<sup>2</sup>; Vinicius Gomes de CASTRO<sup>2</sup>; Rejane Tavares BOTREL<sup>2,3</sup>

**RESUMO** – Embora prevista por lei, a educação ambiental nem sempre é abordada de forma prática e participativa na vivência de estudantes do ensino fundamental. Como solução, a própria área verde da escola pode se tornar um importante espaço para contextualizar o ensino teórico dado em sala de aula. O presente trabalho teve como objetivo avaliar quali-quantitativamente as áreas verdes de 12 escolas públicas e privadas do ensino fundamental no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, e a percepção ambiental dos estudantes do 9º ano. A arborização das escolas foi avaliada por meio do levantamento das espécies arbóreas, categorizadas em exóticas ou nativas dos biomas brasileiros e quanto ao estágio de desenvolvimento (muda ou adulto) com a quantificação do número de indivíduos de cada uma delas. A percepção foi avaliada em dois momentos por meio de questionários estruturados: antes e depois da realização de palestras a respeito do uso de espécies nativas e exóticas na arborização urbana. Foram identificadas 20 espécies, sendo as exóticas *Azadirachta indica*, *Ficus benjamina* e *Mangifera indica* aquelas com os maiores números de indivíduos. Dentre as nativas, destacaram-se *Handroanthus impetiginosus* e *Tabebuia aurea*. Em relação à percepção dos estudantes, foi observada diferença nas respostas de antes e depois da ação de educação ambiental. Conclui-se que há preferência pelo uso de espécies exóticas nas escolas, bem como um desconhecimento sobre os possíveis benefícios do uso de espécies nativas por parte dos estudantes.

Palavras-Chave: Educação ambiental; Ensino fundamental; Percepção ambiental.

**ABSTRACT** – Although it is foreseen in law, environmental education is not always discussed in a practical and inclusive way in the life of the elementary students. As a solution, the green area of the own school can be an important space to provide a context of theoretical lessons seen in the classroom. Thus, the present study aimed to evaluate qualitative and quantitative the green areas of 12 public and private elementary schools from Mossoró municipality, Rio Grande do Norte, and the environmental perceptions of the ninth graders. The school afforestation was evaluated through surveying the tree species, categorized as exotic and native to the Brazilian biome, according to the stage of development (seedling or adult), and quantification of each type. The students' perception was evaluated in two different moments: before and after lectures about the use of exotic and native trees in urban forests. Twenty species were identified, the exotic ones *Azadirachta indica*, *Ficus benjamina* and *Mangifera indica* registered greater number of individuals. Among the native species found, *Handroanthus impetiginosus* and *Tabebuia aurea* stood out. Regarding the students' perception, it was possible to observe difference between the answers before and after the environmental education action. As conclusion it could be seen an overall preference for using exotic species in schools' landscape, as well as a certain lack of knowledge about possible benefits of using native species.

Keywords: Environmental education; Elementary school; Environmental perception.

<sup>1</sup> Recebido para análise em 25.01.2023. Aceito para publicação em 25.07.2023. Publicado em 01.11.2023.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Semiárido, Av. Francisco Mota nº 572, Bairro Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró, RN.

<sup>3</sup> Autora para correspondência: Rejane Tavares Botrel – rtbotrel@ufersa.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

A vegetação do bioma Caatinga apresenta elevada diversidade florística com alto grau de endemismo e riqueza de espécies (Queiroz, 2009). Porém, essa diversidade possui peculiaridades como predominância de árvores de pequeno a médio porte (Brand, 2017). Embora pouco explorado, existe um vasto potencial de utilização dessa riqueza para diversos usos e efeitos paisagísticos no crescente mercado de plantas ornamentais (Cavalcante et al., 2017). No entanto, a despeito disso, a Caatinga ainda é considerada sinônimo de uma região “seca e com poucas espécies vegetais”. Uma das justificativas pode ser a abordagem superficial do bioma nos livros escolares nos anos de formação do ensino fundamental. Com isso, a falta de conhecimento pode gerar desinteresse por parte da população em geral, no que diz respeito à principal vegetação nativa da região nordeste do Brasil. Além disso, o uso de espécies exóticas à região, ou até ao país, pode agravar a situação de ecossistemas nativos nos arredores das cidades (Alvarez et al., 2012) e, inclusive, afetar sua biodiversidade. A bioinvasão, como é chamada a adaptação de espécies fora de seu ambiente de ocorrência natural (Neves et al., 2019), é a segunda maior causa de perda de biodiversidade no mundo e a primeira quando se trata de extinção de biodiversidade em ilhas e áreas protegidas (GISP, 2005). Um dos possíveis caminhos para tentar reverter essa situação seria por meio da educação ambiental.

Existem diversas definições para a educação ambiental. No Capítulo 36 da Agenda 21 (Ministério do meio ambiente, 1992), a Educação Ambiental é definida como o processo que busca desenvolver uma população consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas associados a ele. Para que esse objetivo seja alcançado, deve-se considerar o tripé: educação, meio ambiente, e desenvolvimento humano sustentável (Dias e Dias, 2017). A arborização urbana pode unir esses três pilares, proporcionando inúmeras melhorias ambientais e socioeconômicas aos residentes urbanos (Cabral, 2013).

Possivelmente, a principal causa de problemas urbanos se deva ao mau-planejamento das cidades, que gera adensamentos populacionais e afeta a qualidade de vida da população, mas que acaba priorizando outras áreas em detrimento do meio ambiente. Dentre os problemas da urbanização tem-se ainda a dificuldade de se trabalhar a arborização urbana com os estudantes. Assim, tornou-se necessária a busca por formas de amenização dos efeitos ocasionados por essa urbanização, principalmente em áreas ocupadas de forma desordenada e com vegetação nativa suprimida parcial ou totalmente.

As crianças residentes nas áreas urbanas também se beneficiam do contato e interação com a natureza, que despertam sentimentos e motivações para ações ambientais (Campos et al., 2014). Desta forma, torna-se indispensável o ensino teórico da educação ambiental, juntamente com o contato direto com a natureza. O ambiente natural de mais fácil acesso para professores e estudantes compreende as áreas verdes dentro dos muros da escola. A melhoria na qualidade dos pátios escolares é uma importante alternativa, tornando as escolas ambientes mais atrativos e prazerosos para a comunidade escolar como um todo.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento quali-quantitativo das áreas verdes de escolas públicas e privadas do ensino fundamental localizadas na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. Também foram investigados aspectos da percepção dos estudantes sobre o uso de espécies exóticas na arborização urbana, antes e depois de ações de educação ambiental que abordaram a importância da valorização dos biomas nativos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da área de estudo

Mossoró possui área territorial de 2.099,334 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022), fica localizada na Mesorregião Oeste Potiguar (RN) e apresenta clima tropical quente e semiárido, com temperaturas e precipitação médias anuais de 27,4° C e 677 mm,

respectivamente (Bezerra et al., 2014). A vegetação encontrada nessa região é a Caatinga, caracterizada pela presença de espécies decíduas, espinhosas e com troncos retorcidos (Grigio e Diodato, 2011). Possui ainda população de aproximadamente 300.000 habitantes. De acordo com o censo de 2010, 97,7% das crianças de 6 a 14 anos do município estavam matriculadas na escola. Em 2020, 35.809 estudantes estavam matriculados nos 151 estabelecimentos de ensino fundamental do município (IBGE, 2022).

Foram selecionadas 12 escolas de ensino fundamental, na área urbana, sendo quatro escolas municipais, quatro escolas estaduais e quatro escolas particulares, localizadas em nove diferentes bairros da cidade (Figura 1).

## 2.2 Caracterização da arborização das escolas

A caracterização da arborização das unidades escolares foi realizada por meio de observações in loco e coleta de dados sobre as espécies arbóreas presentes no interior das escolas e em suas calçadas circunvizinhas. Todos os indivíduos registrados

foram categorizados em relação a sua origem (exótica ou nativa aos biomas brasileiros) e quanto ao estágio de desenvolvimento (muda ou adulto). Foram consideradas mudas, indivíduos com crescimento apical sem a formação de lenho. De forma prática, são indivíduos com crescimento vertical, sem o engrossamento do tronco. O quantitativo de cada espécie arbórea também foi registrado. Para comparação, arbitrou-se por utilizar somente os indivíduos adultos, devido aos benefícios proporcionados, naquele momento, por suas copas já formadas (por exemplo, sombreamento). O número de indivíduos arbóreos registrados nas escolas foi expresso em ind./100m<sup>2</sup>. A identificação das espécies foi inicialmente realizada por meio de seus nomes populares, já que na maioria dos casos se tratavam de espécies comumente plantadas na cidade e, portanto, mais facilmente reconhecidas. Posteriormente foi confirmada a identificação botânica das espécies utilizando informações da literatura e consulta aos bancos de dados da Flora e Funga do Brasil (2022) e Tropicos.org (2023).



Figura 1. Localização do estado do Rio Grande do Norte no Brasil, município de Mossoró e distribuição espacial das escolas de ensino fundamental selecionadas.

Figure 1. Location of the state of Rio Grande do Norte in Brazil, Mossoró municipality and spatial distribution of selected elementary schools.

## 2.3 Percepção quanto à arborização

A percepção de 402 estudantes (censo) do 9º ano do ensino fundamental, com idade média de 14 anos, foi analisada por meio da aplicação de questionários estruturados com oito questões (Você acha que a arborização na escola é importante?; Você sabe o que é uma árvore exótica ou nativa?; Você conhece alguma árvore nativa ou exótica?; Existe alguma árvore nativa na sua escola?; Para você, que tipo de árvore seria uma ameaça ao meio ambiente?; Você acha que o uso de árvores exóticas contribui positivamente ou negativamente para a arborização?; Você acha que o governo deveria controlar o plantio de árvores exóticas?; e Qual tipo de árvore é mais presente em sua escola - interior e calçadas?). Foram abordados os usos de espécies nativas e exóticas aos biomas brasileiros na arborização urbana, com enfoque especial para o paisagismo da escola. O mesmo questionário foi aplicado antes e depois da participação dos estudantes em uma ação de educação ambiental. Termos técnicos como “espécies exóticas e nativas” foram explicados antes da aplicação dos questionários.

## 2.4 Ação de educação ambiental nas escolas selecionadas

A partir dos resultados dos questionários aplicados, foram elaboradas atividades de educação ambiental nas escolas. Essas atividades foram aplicadas sob a forma de palestras educativas sobre a importância de se conhecer espécies exóticas e nativas nas escolas de ensino fundamental da cidade, bem como sobre a relevância da manutenção de áreas arborizadas nesses ambientes. Nestas palestras, foram apresentadas aos estudantes, imagens com exemplos de espécies frequentemente utilizadas na arborização do município, além de problemas e benefícios da arborização urbana.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Caracterização da arborização das escolas

No levantamento quali-quantitativo da arborização nas escolas amostradas nesta pesquisa, foram registradas 20 espécies arbóreas, distribuídas em 12 famílias, divididas quanto à origem e ao estágio de maturidade, em nativas e exóticas, e em adultas e mudas, respectivamente (Tabela 1). A família com o maior número de espécies foi Fabaceae (5) e aquela com o maior número de indivíduos foi Meliaceae (57).

Houve uma predominância de 71% de indivíduos adultos na arborização das escolas em relação a mudas (29%). Dentre as espécies encontradas, as exóticas apareceram em maior porcentagem (65%) e destas, a mais recorrente foi *Azadirachta indica* (nim), representando 40,3% do total, seguida por *Ficus benjamina* (figueira) (8,6%), e *Mangifera indica* (mangueira) (8,6%). A predominância de espécies exóticas foi mais evidente quando considerados apenas os indivíduos em estágio inicial de desenvolvimento, sendo que 81,5% das mudas plantadas nas escolas pertenciam a esse grupo, sendo 33,3% de *A. indica*.

Quando consideradas apenas as espécies nativas, a espécie mais abundante foi *Handroanthus impetiginosus* (ipê roxo) com nove indivíduos incluindo adultos e mudas, que equivale a 4,8% do total de árvores observadas. Outra espécie nativa verificada com frequência foi a *Tabebuia aurea* (craibeira) com sete árvores, incluindo adultas e mudas (3,8%).

O maior número de indivíduos arbóreos plantados nos pátios escolares e calçadas ao redor foi encontrado nas escolas estaduais (Tabela 2). As escolas nessa categoria estão construídas em terrenos maiores e com maiores áreas livres. Por outro lado, as escolas privadas apresentam menor área livre, em geral, construídas em terrenos menores. Desta forma, quando considerada a relação entre área disponível para arborização e presença de indivíduos já estabelecidos, as escolas privadas apresentaram resultados mais eficientes, em média 4,36 ind./100m<sup>2</sup>, enquanto a pior relação foi observada nas escolas municipais (0,45 ind./100m<sup>2</sup>). Em todas as categorias de escolas, ocorreu a predominância de indivíduos de origem exótica, sendo a maior incidência de espécies nativas nos pátios das escolas estaduais.

Tabela 1. Relação das espécies arbóreas encontradas em escolas de ensino fundamental na cidade de Mossoró, RN, Brasil.

Table 1. List of tree species found in elementary schools in Mossoró city, RN, Brazil.

Família	Nome científico	Nome vulgar	Origem	Adulta (ind.)	Muda (ind.)	Total (ind.)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuero	Nativa	3	0	3
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Exótica	14	2	16
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	Exótica	4	0	4
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	palmeira imperial	Exótica	2	3	5
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê roxo	Nativa	5	4	9
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	craibeira	Nativa	2	5	7
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) J.Presi	feijão bravo	Nativa	1	0	1
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	casuarina	Exótica	0	11	11
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	Nativa	2	0	2
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	castanhola	Exótica	3	0	3
Fabaceae	<i>Acacia</i> sp.	acácia	Exótica	2	0	2
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	Exótica	3	2	5
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	leucena	Exótica	9	1	10
Fabaceae	<i>Pau Brasil echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	pau brasil	Nativa	1	1	2
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	algaroba	Exótica	1	6	7
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	aceroleira	Exótica	1	1	2
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	nim indiano	Exótica	57	18	75
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	figo	Exótica	16	0	16
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Nativa	1	0	1
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	azeitona-preta	Exótica	5	0	5

Tabela 2. Relação entre a área dos pátios das escolas de ensino fundamental e a presença de indivíduos arbóreos adultos na cidade de Mossoró, RN, Brasil.

Table 2. Relationship between the patio area of elementary schools and the presence of adult tree individuals in Mossoró city, RN, Brazil.

Escolas	Área escolar aproximada (m <sup>2</sup> )	Área livre (%)	Árvores adultas (ind.)	Árvores adultas/ 100 m <sup>2</sup>	Espécies nativas (%)	Espécies exóticas (%)
Escola Estadual 1	709	15,1	6	5,61	0	100
Escola Estadual 2	5.784	77,0	28	0,63	14,3	85,7
Escola Estadual 3	8.591	72,3	17	0,27	5,9	94,1
Escola Estadual 4	16.095	69,4	40	0,36	15	85
Escola Municipal 1	3.084	58,7	21	1,16	4,8	95,2
Escola Municipal 2	1.669	21,5	2	0,56	0	100
Escola Municipal 3	320	19,5	0	0,00	0	0
Escola Municipal 4	6.421	66,4	4	0,09	25	75
Escola Privada 1	2.742	6,7	3	1,62	0	100
Escola Privada 2	811	9,2	7	9,36	0	100
Escola Privada 3	2.829	15,6	2	0,45	50	50
Escola Privada 4	1.019	6,5	4	6,02	0	100

### 3.2 Percepção quanto à arborização das escolas

De forma geral, já era consenso entre os estudantes que a arborização nos pátios e calçadas das escolas seria importante, mesmo antes da ação de educação ambiental desenvolvida em sala de aula (Figura 2). Embora baixo, o maior número de respostas que “não consideravam importante a presença de árvores” ocorreu nos questionários aplicados nas escolas municipais (1,2% de respostas negativas), porém após a palestra que explicou a importância do uso de espécies nativas na arborização urbana, o reconhecimento da

importância do tema passou a ser 100% em todas as categorias de escolas.

Antes da ação de educação ambiental, os estudantes das escolas estaduais foram os que apresentaram maior dificuldade em diferenciar o conceito de espécies exóticas e nativas da flora brasileira (Figura 3). Cerca de 13% dos entrevistados das entidades estaduais afirmaram não entender essa diferença da origem da espécie, enquanto somente 1,8% dos estudantes de escola municipal não compreenderam o conceito. Porém, a compreensão foi unânime após a atividade de educação ambiental em todas as escolas estudadas.

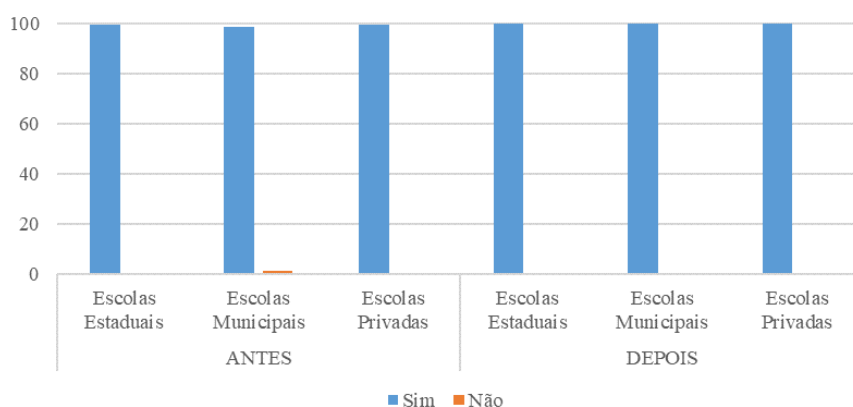


Figura 2. Percepção de estudantes a respeito da importância da arborização, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 2. Students' awareness of the importance of landscape, before and after environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

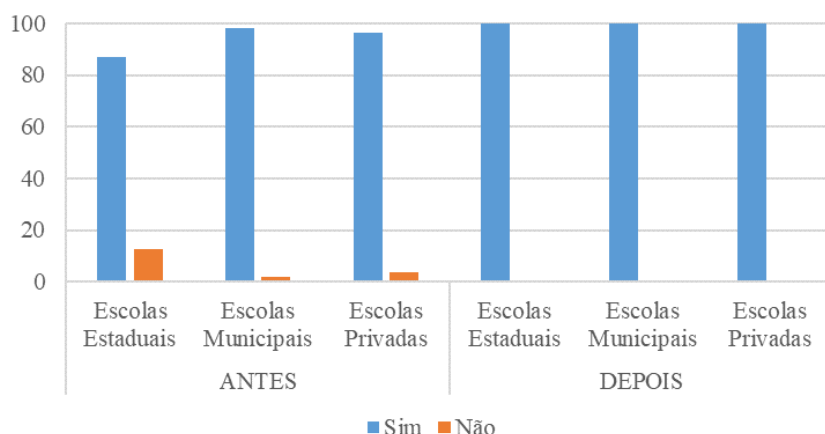


Figura 3. Percepção dos estudantes sobre árvore exótica e nativa antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 3. Students' awareness of exotic and native trees before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

A dificuldade da compreensão do conceito de espécies exóticas e nativas entre os estudantes das escolas estaduais ficou evidente quando perguntados se conheciam árvores de diferentes origens. Cerca de 67% dos estudantes estaduais afirmaram não conhecer nenhuma árvore exótica ou nativa (Figura 4). Antes da ação de educação ambiental, os estudantes da rede privada de ensino foram aqueles que apresentaram menor porcentagem de respostas de desconhecimento sobre o tema (24% dos estudantes privados afirmaram não conhecer árvores nativas ou exóticas). Contudo, após a palestra e entendimento das diferenças das árvores, a maioria dos estudantes conseguiu resgatar da memória, sua própria vivência com arborização em outros locais e, conseqüentemente, o conceito nativa e exótica. Nas escolas estaduais houve uma redução de respostas negativas de 67% para 13%.

Quando questionados sobre a presença de espécies nativas plantadas na escola que frequentam, a maioria dos estudantes da rede

pública estadual (58%) afirmou não saber (Figura 5). Na rede municipal de ensino, a desinformação também foi alta (46% não souberam responder). Após a palestra e a compreensão do conceito de espécies nativas, houve uma redução no número de respostas marcadas como “não sei”, principalmente entre os estudantes das escolas municipais, de 46% para 12%.

Também foi questionado aos estudantes sobre que tipo de árvore poderia ser prejudicial ao meio ambiente. Antes da ação de educação ambiental, em todos os tipos de instituições, mais de 60% de seus frequentadores não sabiam responder qual tipo de espécie poderia afetar negativamente o meio ambiente (Figura 6). Após a palestra sobre o assunto, a maior parte dos estudantes passaram a responder que o uso de espécies exóticas na arborização urbana apresenta seus riscos. Essa compreensão sobre a ameaça foi maior entre estudantes de escolas privadas, 96% deste grupo respondeu que exóticas seriam uma ameaça.

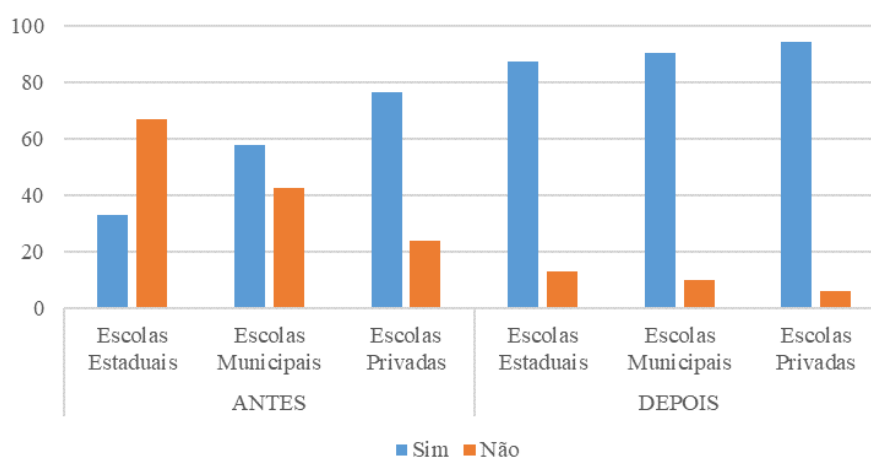


Figura 4. Percepção dos estudantes quanto ao seu conhecimento de alguma árvore exótica e/ou nativa, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 4. Students' awareness regarding their knowledge of some exotic and/or native tree, before and after the environmental education action (lecture, on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil).

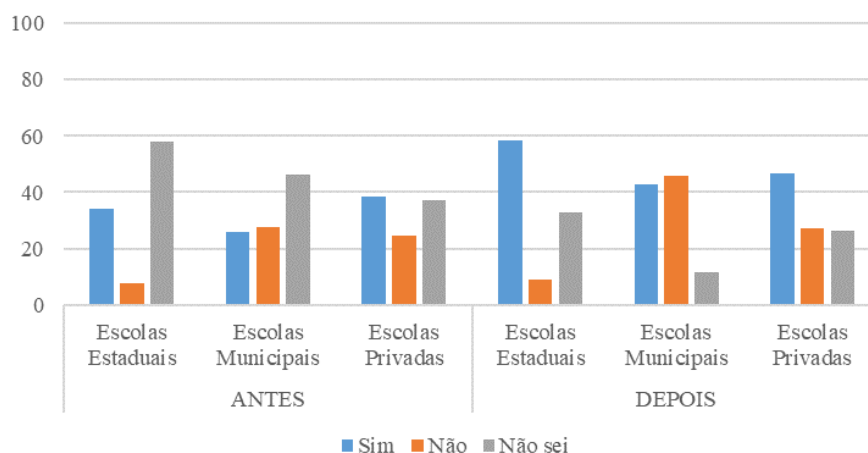


Figura 5. Percepção dos estudantes quanto à existência, em sua escola, de alguma árvore exótica ou nativa, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 5. Students' awareness of the existence, in their school, of some exotic or native tree, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

O surgimento da preocupação quanto ao uso de espécies exóticas na arborização urbana após a ação de educação ambiental também foi confirmado quando os estudantes, em sua maioria, passaram a responder que árvores exóticas afetam negativamente na arborização

(Figura 7). Por exemplo, nas escolas da rede privada de educação, antes da ação, 48% consideravam o uso de exóticas benéfico, porém após a palestra, apenas 7% mantiveram essa crença.

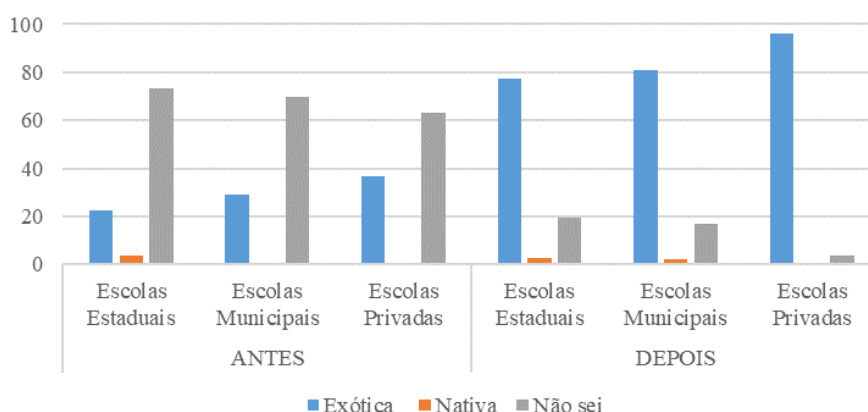


Figura 6. Percepção dos estudantes sobre qual espécie seria uma ameaça ao meio ambiente, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 6. Students' awareness of which species would be a threat to the environment, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.



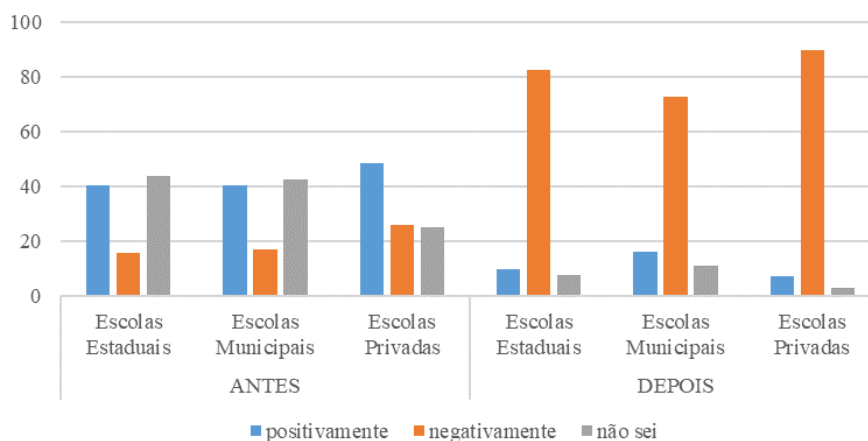


Figura 7. Percepção dos estudantes sobre a contribuição positiva ou negativa das espécies exóticas para a arborização, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 7. Students' awareness of the positive or negative contribution of exotic species to afforestation, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

Em relação à responsabilidade sobre o controle da disseminação das espécies exóticas, quando abordados se o governo deveria controlar o seu plantio, a maioria dos estudantes de todas as escolas estudadas mostrou-se favorável (Figura 8). Essa opinião passou a ser ainda mais evidente após a ação de educação ambiental, quando mais de 90% dos entrevistados passaram a apoiar o controle governamental para este fim.

A última questão direcionada aos estudantes objetivou investigar sua observação quanto ao seu ambiente escolar. As respostas apresentadas antes da palestra indicaram a falta de conhecimento dos estudantes sobre a temática

(Figura 9). A maior parte dos estudantes pensava que as espécies presentes nos pátios das escolas eram nativas. Mas, após as palestras, a maioria dos estudantes passou a responder que os pátios escolares eram compostos principalmente por espécies exóticas. Também é importante ressaltar a mudança nas respostas dos estudantes das escolas municipais antes e depois da palestra. Nesta categoria escolar, 57% dos estudantes não sabiam responder à pergunta antes da ação de educação ambiental. Após a palestra sobre o tema, apenas 11% continuaram a não saber com responder ao questionamento.

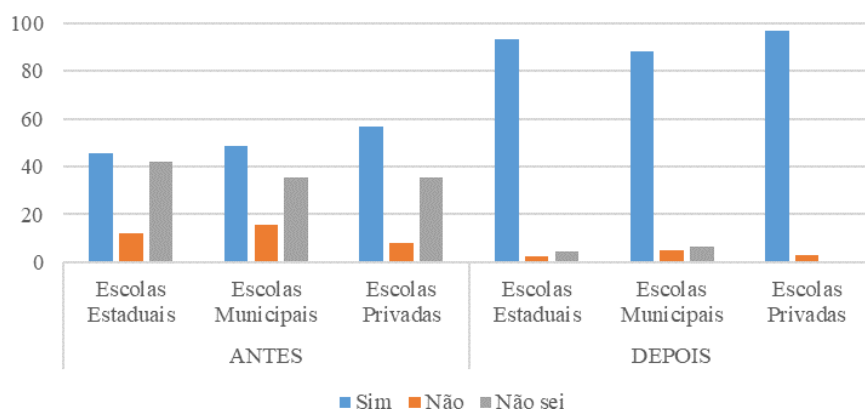


Figura 8. Percepção dos estudantes quanto a responsabilidade do governo em relação ao controle do plantio de espécies exóticas, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 8. Students' awareness of the government's responsibility in relation to controlling the planting of exotic species, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

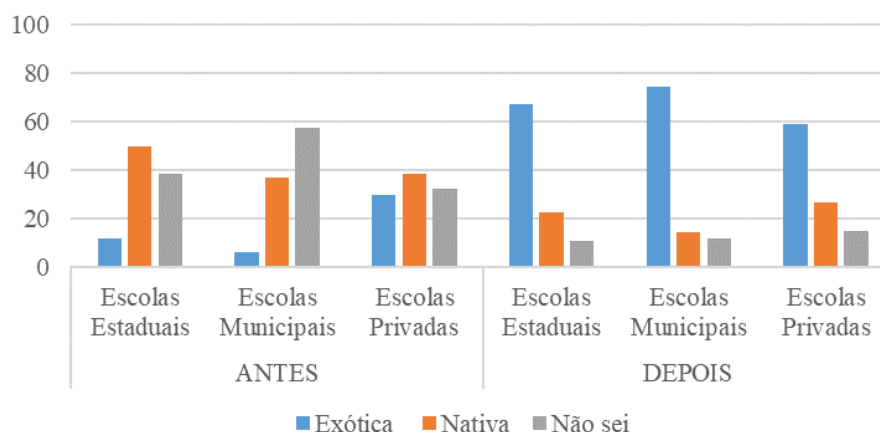


Figura 9. Percepção dos estudantes quanto ao conhecimento sobre qual tipo de árvore é mais presente em sua escola, no interior e nas calçadas, antes e depois da ação de educação ambiental (palestra) sobre arborização no ambiente escolar em Mossoró, RN, Brasil.

Figure 9. Students' awareness of knowledge about which type of tree is most present in their school, inside and on the sidewalks, before and after the environmental education action (lecture) on afforestation in the school environment in Mossoró, RN, Brazil.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Caracterização da arborização das escolas

A elevada incidência de espécies exóticas, mais especificamente de *Azadirachta indica* (nim indiano), é uma realidade na arborização urbana da região Nordeste do Brasil. Bezerra et al. (2017) observaram que esta única espécie representava 68% das encontradas na principal avenida de Baraúna, município vizinho de Mossoró, RN. Pacheco e Silva (2019) também verificaram a predominância de espécies exóticas na arborização de Petrolina, PE, citando *Prosopis juliflora* (algaroba) e *A. indica* como as mais frequentes. Já Edson-Chaves et al. (2019) indicaram que cerca de 75% das árvores usadas na arborização dos municípios de Beberibe e Cascavel, CE, eram da espécie *A. indica*.

Moro et al. (2013) relataram que o cultivo da *A. indica* no Nordeste do Brasil vem aumentando desde 2006 tornando-se um risco para a biodiversidade da região. *A. indica* é uma espécie de crescimento rápido, produção abundante de sementes e de fácil propagação de mudas (Soto et al., 2014). Contudo, essas mesmas características indicam seu elevado potencial invasor. Este fato é corroborado quando se observa, neste trabalho, que esta espécie foi a que apresentou maior número

absoluto de mudas (Tabela 1). Além disso, em todas as quatro escolas onde se observou presença de mudas de *A. indica*, havia também indivíduos adultos. Cabe salientar que *P. juliflora*, apesar de ter sido registrada somente com seis indivíduos nas escolas estudadas, também possui potencial invasor.

A maior utilização de exóticas na arborização urbana e em pátios escolares também ocorre em outras regiões do Brasil. Por exemplo, Santos et al. (2017) encontraram árvores de *A. indica* nos terrenos de nove escolas do município de Formoso do Araguaia, TO. Porém, as espécies exóticas mais frequentes foram as frutíferas, sendo que *Mangifera indica* (mangueira), que representou 21,5% das espécies utilizadas. Nagasawa et al. (2020) também apontaram a presença de 53% de espécies exóticas do pátio escolar de uma escola técnica na região urbana de Mogi das Cruzes, SP. E foi observado que a espécie de maior frequência também foi uma frutífera, no caso *Psidium guajava* (goiabeira). Porém, quando as escolas avaliadas são na região nordeste, a presença de *A. indica* volta a ser frequente. Moraes et al. (2019) avaliaram a arborização de escolas no município de Canto do Buriti, PI, e observaram a presença de indivíduos da espécie em três das quatro escolas avaliadas, sendo que no pátio mais arborizado o cultivo era exclusivamente desta espécie.

Batista et al. (2016) conjecturaram que o uso de espécies frutíferas em ambiente escolar é comum pois os frutos produzidos dentro dos muros da escola podem servir como fonte de alimento e ainda auxiliar no ensino de ciências naturais. Esses benefícios foram considerados em ação de educação ambiental em uma escola de ensino fundamental em Catolé da Rocha, PB, por Vêras et al. (2014) que coordenaram o plantio de mudas de frutíferas no perímetro da escola. Contudo, os autores consideraram a importância de se priorizar espécies frutíferas nativas da Caatinga, como *Anacardium occidentale* (cajueiro).

No caso das escolas de ensino fundamental de Mossoró, RN, observou-se que não houve preferência pelo plantio de espécies frutíferas da região. Foram encontrados apenas três indivíduos adultos de *A. occidentale*, espécie que além de produzir frutos carnosos, é de elevado porte e com uma elevada superfície de copa, com consequente sombreamento. Verifica-se que a presença de espécies nativas nos pátios das escolas avaliadas teve uma razão mais estética do que funcional. No caso, dentre as espécies nativas mais comuns estavam *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo) e a *Tabebuia aurea* (craibeira), ambas espécies conhecidas pela sua beleza e floração abundante.

Em relação à quantidade de indivíduos plantados nas áreas livres das escolas, observou-se que as escolas privadas apresentaram uma maior média (4,10 ind./100m<sup>2</sup>), seguido pelas escolas estaduais (1,72 ind./100m<sup>2</sup>), e por último as escolas municipais (0,45 ind./100m<sup>2</sup>). Contudo, para analisar a realidade da arborização escolar, deve-se considerar que as escolas privadas foram as que apresentaram os menores pátios (apenas 9,5% da área da escola fez parte da área arborizada). Já em escolas públicas a porcentagem média de área livre foi de 58,4% e 41,5% para as escolas estaduais e municipais, respectivamente. Assim, embora as escolas particulares apresentem altos valores médios, o número bruto de indivíduos adultos disponíveis para a vivência dos estudantes foi menor comparado com as instituições públicas.

A realidade observada no município de Mossoró para as escolas públicas não foi muito diferente da apresentada na literatura em outros municípios brasileiros. Por exemplo, a média de arborização das escolas estaduais de Mossoró foi semelhante à encontrada em escolas estaduais de outro município do Nordeste,

Canto do Buriti, PI (1,88 ind./100m<sup>2</sup>) (Moraes et al., 2019). O valor médio nas escolas municipais também foi semelhante ao índice de 0,49 ind./100m<sup>2</sup> das escolas municipais de Formoso do Araguaia, TO (Santos et al., 2017). Valor semelhante (0,43 ind./100m<sup>2</sup>) também foi encontrado para escolas de diferentes categorias do município de Cuiabá, MT (Callejas et al., 2014).

De acordo com Santos et al. (2017), o valor ideal para um índice de arborização deveria ser acima de 1 ind./100m<sup>2</sup>. Considerando este valor, pode-se observar que 5 das 12 escolas avaliadas atenderam o padrão considerado como de bom número de indivíduos por área na arborização. Das cinco escolas com pátios bem arborizados, três foram instituições privadas, uma escola municipal e uma escola estadual. Sendo importante ainda ressaltar que a única escola privada que apresentou índice de densidade arbóreo abaixo de 1 foi, contraditoriamente, a escola com maior área livre. Isso refuta o recorrente argumento dos responsáveis de que a eventual falta de plantio de árvores ocorre por falta de espaço físico.

## 4.2 Percepção quanto à arborização

O objetivo da ação de educação ambiental, por meio de palestras, proposta nesta pesquisa foi incentivar a reflexão a respeito da arborização e do uso de espécies nativas nas escolas, visando a melhoria dos serviços ambientais. Mesmo antes da ação, havia um elevado nível de consenso sobre a importância da arborização nos pátios escolares. Porém, a unanimidade foi alcançada para essa questão somente após a série de palestras, que promoveu a educação ambiental sobre tema.

A efetividade do uso de palestras como ferramenta de educação ambiental no âmbito do ensino fundamental já foi comprovada em diversas pesquisas. Por exemplo, Fagundes et al. (2015) realizaram um trabalho de recuperação ambiental da área de lazer de uma escola municipal em Palmeira das Missões, RS. A participação dos estudantes da escola só ocorreu após a sensibilização e orientação do grupo por meio de uma palestra informativa mostrando problemas semelhantes de abandono e desprezo em outros locais, e como foram solucionados com arborização e paisagismo (Fagundes et al., 2015). E foram justamente as palestras, juntamente com a realização de oficinas, os recursos didáticos mais utilizados em ações de educação ambiental nos estados

que compõem o semiárido brasileiro entre 2005 e 2015 (Barbosa e Santos, 2015).

Embora afirmassem conhecer o conceito teórico das diferentes origens das espécies florestais antes das palestras, quando confrontados com questões práticas sobre o assunto como “você conhece alguma árvore nativa ou exótica?” ou “existe alguma árvore nativa na sua escola?”, o desconhecimento tornou-se claro. Esses tipos de respostas contraditórias, antes das palestras, refletem a dissociação entre o ensino teórico inter, multi e transdisciplinar previsto por lei (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999) para a educação ambiental e o aprendizado significativo em que os estudantes podem vivenciar a teoria.

Essa preocupação também ocorreu em outras pesquisas realizadas na região nordeste encontradas na literatura. Por exemplo, Moraes et al. (2019) entrevistaram estudantes do ensino médio de Canto do Buriti, PI, e foram confrontados com o resultado de que 95% dos entrevistados não achavam que a educação ambiental era devidamente abordada em sala de aula. Já Barbosa et al. (2019) realizaram um levantamento em escolas públicas do ensino básico e fundamental do município de Poço das Trincheiras, AL, e observaram que apenas 1 das 17 escolas avaliadas afirmaram que seus estudantes usam a vegetação para auxiliar os estudos.

A palestra sobre a origem das espécies usadas na arborização das escolas foi efetiva para informar os estudantes sobre o risco potencial do uso de espécies exóticas na arborização. Antes da ação, poucos estudantes do ensino fundamental souberam responder se árvores poderiam se tornar uma ameaça ao meio ambiente. Mas, após a aula de educação ambiental, a maioria reconheceu que o uso de espécies exóticas nem sempre é o mais adequado.

Em cidades de pequeno porte na região do semiárido nordestino, a vegetação nativa é encontrada em seus arredores e zonas rurais. Muitas vezes, essas plantas são consideradas sem valor estético, sendo chamadas pejorativamente de “mato” (Rufino et al., 2019). Porém, o uso de espécies nativas é vantajoso, pois estas são adaptadas às condições de clima e solo, mais resistentes a pragas e doenças, além de contribuírem para a conservação do patrimônio genético e biodiversidade (Heiden et al., 2006). Além disso, tais espécies não comprometem esteticamente a arborização. Por exemplo,

Cavalcante et al. (2017) indicaram 43 espécies típicas da Caatinga como potenciais para uso ornamental. Os resultados desta pesquisa indicaram que a preferência pelo plantio de espécies exóticas pode ser mudada por meio de ações de educação ambiental. A informação mostrou-se o caminho para quebrar o preconceito com o uso de espécies da Caatinga para a arborização urbana. Vieira e Panagopoulos (2020) também mostram que por meio de ações de educação ambiental pode haver melhorias na conservação ambiental urbana, em especial a partir de espécies nativas.

A educação ambiental também teve efeito na conscientização sobre quem deveria ser responsável pela arborização. Antes da ação, grande parte dos entrevistados das redes públicas e privada não sabia responder se o governo deveria intervir na regulamentação das atividades de arborização. Após tomar ciência das ameaças de uma arborização mal planejada, a maioria passou a concordar com a necessidade de maior controle por parte das instituições políticas. Esse despertar é o primeiro passo para cobrança e participação no processo político de criação de leis municipais visando o desenvolvimento sustentável das cidades.

## 5 CONCLUSÕES

No geral, estudantes do ensino fundamental da cidade de Mossoró, RN, independente da categoria da instituição de ensino, mostraram-se bastante interessados e abertos à educação ambiental. Contudo, a falta de vivência e significação dos conteúdos abordados em sala de aula criam um distanciamento entre as causas e efeitos de um meio ambiente desequilibrado. Em um ambiente urbano, a arborização é a forma mais próxima de contato com a natureza, mais especificamente a arborização dos pátios escolares. Escolas bem arborizadas preferencialmente com espécies nativas são possíveis ferramentas de práticas de ensino-aprendizagem. E com informação adequada, mesmo jovens, os estudantes passam a valorizar mais a arborização urbana.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I.A. et al. Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga. Embrapa Florestas, Colombo, Brasil. *Documentos*, n. 243, 28p. 2012.

BARBOSA, G.K.; SANTOS, E.M. Educação ambiental no semiárido: uma revisão sistemática das experiências e práticas. **Ambiente & Educação**, v. 20, n. 1, p. 66-86, 2015.

BARBOSA, M.V. et al. Arborização nas escolas públicas do município de Poço das Trincheiras - AL. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 3, p. 728-741, 2019.

BATISTA, E.M.C. et al. Composição de espécies e índices arbóreos nos pátios de três escolas de Gurupi – Tocantins. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 18, n. 2, p. 6-15, 2016.

BEZERRA, J.M. et al. Estimativa da evaporação de referência diária para Mossoró (RN, Brasil). **Caatinga**, v. 27, n. 3, p. 211-220, 2014.

BEZERRA, M.B.S.; CASTRO, V.; BOTREL, R.T. Arborização da avenida Jerônimo Rosado no município de Baraúna – RN, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 1, p. 122-131, 2017.

BRAND, M.A. Potencial de uso da biomassa florestal da Caatinga, sob manejo sustentável, para geração de energia. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p. 117-127, 2017.

CABRAL, P.I.D. Arborização urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize On-line IPOG**, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2013.

CALLEJAS, I.J.A. et al. Diversidade e índices arbóreos em ambiente escolar. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 454-466, 2014.

CAMPOS, C.B. et al. Percepción de la naturaliza por niños de contextos urbano y costero: un análisis de dibujos y palabras clave. **Revista Latinoamericana de Medicina Conductual**, v. 4, n. 1, p. 31-40, 2014.

CAVALCANTE, M.Z.B. et al. Potencial ornamental de espécies do Bioma Caatinga. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 43-58, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global>>. Acesso em: 24 out. 2022.

DIAS, A.A.S.; DIAS, M.A.O. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017.

EDSON-CHAVES, B. et al. Avaliação qualitativa da arborização da sede dos municípios de Bereribe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 1, p. 403-416, 2019.

FAGUNDES, J.F. et al. Arborização e jardinagem na escola municipal de ensino fundamental Assis Brasil em Palmeira das Missões – RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1162-1173, 2015.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 24 out. 2022

PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS (GISP). **América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras**. 2005. 80 p. Disponível em: <https://www.gisp.org/publications/invaded/gispSAmericapo.pdf>

GRIGIO, A.M.; DIODATO, M.A. Dimensões físicoambiental. In: PESSOA, Z.S.; GRIGIO, A.M.; FERREIRA, L.S.; CLEMENTINO, M.L.M. (Ed.). **Como anda Mossoró: análise da conjuntura sociourbana, ambiental e político-institucional**. Natal: UFRN, 2011. p. 98-124.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2022). **Cidades @**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/p-anorama>>. Acesso em 26 de maio de 2022.

MORAES, L.A. et al. Arborização x educação ambiental nas escolas estaduais no município de Canto do Buriti – PI: análise qualitativa na visão docente e discente. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 99-126, 2019.

MORO, M.F.; WESTERKAMP, C.; MARTINS, F.R. Naturalization and potential impact of the exotic tree *Azadirachta indica* A.Juss. in Northeastern Brazil. **Check List**, v. 9, n. 1, p. 153-156, 2013.

NAGASAWA, D. et al. Educação ambiental e botânica no ensino médio: estudo de arbustos e árvores do pátio da escola. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 5, p. 358-370, 2020.

NEVES, F.M.; BARBOSA, L.C.B.G.; NEVES, J.M. da C. de O.S. A Biodiversidade na Era da Globalização: Mercado Internacional e Degradação Ambiental como Vetores de Simplificação da Biosfera. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science* v.8, n.1, p. 185-213, 2019.

PACHECO, C.S.G.R.; SILVA, A.M. Arborização urbana em Petrolina (PE): melhoria paisagística e de qualidade ambiental com plantas nativas da Caatinga. **Nature and Conservation**, v. 12, n. 2, p. 77-87, 2019.

QUEIROZ, L. P. de. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Associação Plantas do Nordeste, 2009. 443 p.

RUFINO, M. R.; SILVINO, A.S.; MORO, M.F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. **Rodriguésia**, v.70, 2019.

SANTOS, A.F. et al. Diversidade florística e índices arbóreos de escolas no município de Formoso do Araguaia, Tocantins. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 218-226, 2017.

SOTO, J; DIAZ, J; RAMIREZ, M. Diagnostico florístico y fitosanitario de las especies arbóreas presentes em la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)**, v. 31, p. 341-361, 2014.

TROPICOS.ORG. **Tropicos**. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<https://tropicos.org>>. Acesso em: 24 out. 2022

VIEIRA, T.A.; PANAGOPOULOS, T. Urban Forestry in Brazilian Amazonia. **Sustainability**, v. 12, n. 8, p. 3235-3254, 2020.