

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

KETLEEN GRALA

**ANÁLISE DO PROGRAMA “ARBORIZAÇÃO URBANA” E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**BAGÉ
2021**

KETLEEN GRALA

**ANÁLISE DO PROGRAMA “ARBORIZAÇÃO URBANA” E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Márcio Marques Martins

Bagé/RS

2021

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G744aa Gala, Keteleen

Análise do programa "Arborização urbana" e sua
contribuição para o Ensino de Ciências / Keteleen Gala.
94 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2021.

"Orientação: Márcio Marques Martins".

1. Arborização urbana. 2. Ensino de ciências. 3. Espaços
não formais de ensino. 4. Tecnologias da informação e
comunicação (TIC). 5. Educação ambiental. I. Título.

KETLEEN GRALA

**ANÁLISE DO PROGRAMA “ARBORIZAÇÃO URBANA”
E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências

Dissertação defendida e aprovada em: 17 de setembro de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Márcio Marques Martins

Orientador

UNIPAMPA

Prof. Dr. Paulo Henrique Guadagnini

UNIPAMPA

Prof. Dra. Márcia von Frühauf Firme
UNIPAMPA

Prof. Dr. Fernando Periotto
UFSCar



Assinado eletronicamente por **PAULO HENRIQUE GUADAGNINI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 23/09/2021, às 09:35, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIA VON FRUHAUF FIRME, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/09/2021, às 11:28, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIO MARQUES MARTINS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 06/10/2021, às 01:11, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Fernando Periotto, Usuário Externo**, em 13/10/2021, às 08:58, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0617180** e o código CRC **67AF26F2**.

AGRADECIMENTOS

Desenvolver um trabalho de Mestrado atravessando um período conturbado pela pandemia de Covid-19 não foi uma tarefa fácil nem para acadêmicos, nem para professores. Especialmente para quem se encontrava em processo de qualificação quando houve o desencadeamento dessa pandemia. Diante de um cenário marcado por incertezas, muitas vezes éramos tomados pelo desânimo, mas o estímulo recebido foi o fator fundamental para a concretização dessa obra que foi permeada por mudanças e adaptações.

Pela contribuição e disponibilidade dessas pessoas, é fundamental expressar meu reconhecimento a quem me deu estímulo e suporte para concluir essa etapa.

Meu agradecimento e apreço ao querido orientador, Professor Marcio Marques Martins, por me apoiar e lembrar-me nos momentos de desalento, que minhas experiências acumuladas deveriam ser maiores que minhas inseguranças. Graças a sua confiança, paciência e sabedoria, atingi meus objetivos.

Aos colegas de trabalho, especialmente a amiga Nádia Bucco, juntamente com a equipe da PROEXT, que me estimularam a ingressar no Mestrado e qualificar minhas atividades como coordenadora de projetos educativos.

Ao grupo de técnicos, bolsistas e voluntários que compõe o Programa Arborização Urbana, objeto dessa dissertação, que muito me ensinaram e fortaleceram meu amor pelas árvores, num trabalho sensível e abnegado que tem promovido importantes avanços em nossa cidade. Em especial ao colega e amigo Norton Sampaio, que contribuiu muito com sua experiência acadêmica, mas, sobretudo com seu olhar amoroso para esse trabalho do qual ele também é parte, assim como a querida Tanira Sampaio, que dedica muito de si a essa causa e é um exemplo de perseverança para todos nós.

Aos meus pais e família pelos valores transmitidos, entre eles, nunca desistir de minhas convicções, e ao querido Roberto Duarte que muito contribuiu com minha tranquilidade para que eu pudesse realizar meus trabalhos.

A todos os professores e colegas de mestrado que dividiram anseios comigo e se tornaram amigos além da sala de aula.

Dedico este trabalho a todos que abnegadamente doam um pouco de si em defesa das árvores, esses seres grandiosos que silenciosamente nos beneficiam sem nada receber em troca.

“Tentamos proteger a árvore, esquecidos
de que ela é que nos protege”.

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma análise do programa “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental” desenvolvido desde 2014 em Bagé/RS e sua contribuição com as práticas no ensino formal e informal, investigando quais transformações tornaram-se perceptíveis no contexto da cidade e das escolas a partir da inserção nos conteúdos curriculares da temática “arborização urbana” como elemento de apoio ao aprendizado de Ciências. O objetivo foi mapear as transformações nos indivíduos participantes do programa “Arborização Urbana” proporcionadas pelo contato com espaços não formais com potencial para o ensino de Ciências. O trabalho consiste na análise dos resultados obtidos no programa de extensão no período de 2014 a 2019, e sua contribuição nas ações educativas desenvolvidas nas escolas e praças da cidade, com ênfase no uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). A partir dos dados analisados foi validada a efetividade das iniciativas de educação ambiental, constatando-se que o programa promoveu mudanças atitudinais, sociais e de preservação ambiental nos envolvidos. Por fim é apresentada uma proposta de material pedagógico interativo para futura disponibilização às escolas, considerando que o período de elaboração da dissertação foi marcado pelo afastamento social ocasionado pela pandemia do COVID-19, que não permitiu a práticas nas praças e pela interrupção das aulas presenciais, que limitou a aplicação junto às escolas.

Palavras-chave: Arborização urbana, Ensino de ciências, Espaços não formais de ensino, Tecnologias da informação e comunicação (TIC), Educação ambiental.

ABSTRACT

This paper presents an analysis of the program “Urban Arborization: an exercise in citizenship and socio-environmental sustainability” developed since 2014 in Bagé/RS and its contribution to practices in formal and informal education, investigating which transformations have become noticeable in the context of the city and of schools from the inclusion in the curricular contents of the theme “urban afforestation” as an element to support science learning. The objective was to map the transformations in the individuals participating in the “Urban Arborization” program provided by contact with non-formal spaces with potential for teaching Science. The work consists of the analysis of the results obtained in the extension program from 2014 to 2019, and its contribution to educational actions developed in the city's schools and squares, with an emphasis on the use of Information and Communication Technologies (ICT). From the analyzed data, the effectiveness of environmental education initiatives was validated, noting that the program promoted attitudinal, social and environmental preservation changes in those involved. Finally, a proposal for interactive pedagogical material for future availability to schools is presented, considering that the period of elaboration of the dissertation was marked by the social distancing caused by the COVID-19 pandemic, which did not allow practices in the squares and the interruption of in-person classes, which limited the application to schools.

Keywords: Urban afforestation, Science teaching, Non-formal teaching spaces, Information and communication technologies (ICT), Environmental education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	36
Figura 2- Eixos temáticos do Programa de Cidades Sustentáveis.....	37
Figura 3- Coordenadores apresentam carta de intenções para sediar evento.....	66
Figura 4 - Alunos explorando o QR코드 no pátio escolar.....	70
Figura 5 - Discos com QR코드 para identificação arbórea.....	71
Figura 6 - Totem central para localização das espécies.....	72
Figura 7 - Placas com QR코드 nos parâmetros de desenho universal.....	73
Figura 8 - Totem adaptado para acessibilidade, com legenda em Libras.....	73
Figura 9 - Aluno apresentando QR코드 nas árvores da praça.....	76
Figura 10 - Deficiente visual visitante conhecendo o projeto.....	78
Figura 11 – Desafios: As Árvores da Minha Cidade.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Benefícios da arborização urbana.....	30
Tabela 2 - Características dos princípios e objetivos da educação ambiental.....	33
Tabela 3 - Número de participantes por segmento.....	55
Tabela 4 - Abundância de árvores nas escolas segundo inventário arbóreo.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Síntese Programa Arborização Urbana.....	46
Quadro 2: Síntese Inventário Arbóreo.....	51
Quadro 3: Síntese sobre o projeto Seminários sobre a Arborização Urbana.....	53
Quadro 4: Síntese do projeto de Formação de Profissionais da Educação Básica..	58
Quadro 5: Síntese do projeto Materiais Didáticos na Educação Ambiental.....	59
Quadro 6: Síntese do projeto As Árvores contam a história.....	62
Quadro 7: Quadro síntese projeto Arborizar.....	64
Quadro 8: Síntese do projeto Fórum Gaúcho de Arborização.....	66
Quadro 9: Síntese do projeto de Inclusão Social.....	78
Quadro 10: Depoimentos de participantes do programa.....	80

LISTA DE SIGLAS

AEE - Atendimento Educacional Especializado
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAU - Comissão de Arborização Urbana
COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
E.E.E.B. – Escola Estadual de Ensino Básico
E.M.E.F. – Escola Municipal de Ensino Fundamental
ECOARTE - Associação em Defesa da Ecologia Ampla e da Arte
IFSul - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
IPEP - Instituto de Permacultura da Pampa
NINA - Núcleo de Inclusão e Acessibilidade
ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU - Organização das Nações Unidas
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental
PPPs - Projetos Políticos Pedagógicos
QRCODE – Quick Response Code
SBAU - Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SEMAPA - Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente
SIPPEE - Sistema de Informação de Projetos de Pesquisa, Ensino e Extensão.
TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação
TAE – Técnico Administrativo em Educação
UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Apresentação	15
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3. O contexto da Arborização Urbana na cidade de Bagé	17
1.4 Inventário Arbóreo de Bagé	19
1.5 Programa de Educação Ambiental “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”	20
1.6 QRCODE na Arborização Urbana	22
2 REVISÃO DE LITERATURA E ESTUDOS RELACIONADOS	24
2.1 Revisão de literatura	24
2.2 Estudos Relacionados	25
2.2.1 A arborização urbana e suas relações com a sociedade	25
2.2.1.1 As Cidades e a Arborização	25
2.2.1.2 Arborização Urbana: da percepção à afetividade	26
2.2.1.3 Arborização Urbana e Cidadania	28
2.2.1.4 Benefícios da Arborização Urbana	29
2.2.1.5 Conflitos da Arborização Urbana	31
2.2.2 A praça como ambiente de apoio ao ensino formal	32
2.2.2.1 Arborização nas Escolas	32
2.2.2.2 Educação Ambiental	33
2.2.2.3 A relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	35
2.2.2.4 Educação em Espaços não Formais de Ensino-aprendizagem	37
2.2.2.5 A praça como espaço pedagógico	39
2.2.3 O uso de aplicativos como ferramenta para o ensino de Ciências	40
2.2.3.1 Uso de tecnologias como instrumento de educação	40
3. METODOLOGIA	42
3.1 Refenciais Metodológicos	42
3.2 Questão Norteadora	42
3.3 Natureza da Pesquisa	42

	13
3.4 Instrumento e procedimento de análise de dados:	43
a) Pesquisa documental	43
b) Análise textual de conteúdo	43
3.5 Etapas da pesquisa	44
a) Resgate do papel desempenhado pelo programa Arborização Urbana e seu histórico junto ao município de Bagé:	44
b) Análise de seu impacto junto às escolas da cidade de Bagé	45
c) Análise da implantação em praças públicas de projetos voltados para o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC):	45
4 ANÁLISE DOS DADOS	46
4.1 Projeto de Pesquisa Inventário, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo Urbano do Município de Bagé	49
4.2 A criação do “Programa” Arborização Urbana	52
4.3 A Aplicação do QRCODE na Arborização de Bagé	67
4.3.1 Nas escolas	68
4.3.2 Nas praças	71
4.3.2.1 Praça João Pessoa (Praça das Carretas)	74
4.3.2.2 Praça Júlio de Castilhos (Praça da Estação)	74
4.3.2.3 Praça Silveira Martins (Praça do Coreto)	76
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	80
5.1 Depoimentos	80
5.2 Resgate do papel desempenhado pelo programa Arborização Urbana junto ao município de Bagé:	89
5.3 Análise do impacto junto as escolas da cidade de Bagé	91
5.4 Análise da implantação em praças públicas de projetos voltados para o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC):	92
6 PRODUTO EDUCACIONAL	95
7 CONCLUSÃO	Error! Indicador Não Definido .
8 REFERÊNCIAS	98

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi organizado como atividade pedagógica a partir dos estudos realizados no Mestrado Profissional no Ensino de Ciências da UNIPAMPA, campus Bagé. Pretende investigar quais transformações tornaram-se perceptíveis no contexto escolar e da cidade a partir da experiência produzida pelo programa “Arborização Urbana”, que desenvolveu ações educativas em praças públicas, caracterizadas como espaços não formais para o ensino de Ciências.

A partir da análise de um trabalho interinstitucional desenvolvido desde 2014, que resultou na criação do programa de extensão “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”¹ e suas relações com as práticas de ensino formal e informal envolvendo escolas e comunidade de Bagé, este trabalho consiste na análise dos resultados obtidos no período de 2014 a 2019, em que pretende-se demonstrar os benefícios proporcionados pelo contato do indivíduo com a natureza, as potencialidades de espaços não formais para o ensino de Ciências e sua contribuição para o aprendizado.

A pesquisa de estado do conhecimento buscou o embasamento na literatura acadêmica através de registros de experiências alinhadas com o que foi desenvolvido no programa.

Inicialmente a proposta do projeto para a dissertação de mestrado pretendia integrar as atividades de educação ambiental desenvolvidas no programa em questão, com uma prática do ensino de Ciências ancorada na temática arborização urbana, através do desenvolvimento de um produto educacional na forma de um “passaporte interativo” com roteiro de visita guiada a uma praça, visando a aprendizagem de conteúdos de biologia em espaços não formais. Entretanto houve necessidade de alterações no projeto original, devido à pandemia desencadeada pelo Covid-19 a partir de 2020, que levou a suspensão de aulas presenciais e recomendação de distanciamento social. Como não foi possível a aplicação da intervenção pedagógica com as escolas pelos motivos citados, a elaboração do passaporte passou a condição de uma produção educacional virtual associada à dissertação, que poderá ser utilizada posteriormente por escolas e nas ações de educativas do programa, que são de fluxo contínuo.

¹ O Programa está cadastrado no sistema de registros da universidade (SIPPEE) sob o número 04.009.16

Neste contexto, a reformulação do projeto inicial consiste na análise dos resultados obtidos ao longo da execução do programa de extensão, no período de 2014 a 2019, e seu impacto junto às escolas e comunidade. A fim de refletirmos sobre a efetividade desses resultados, foi realizada uma pesquisa de estado do conhecimento sobre ações educativas em espaços não formais, com ênfase na arborização urbana, tendo como base a análise comparativa com trabalhos acadêmicos dessa temática.

Para tanto, foram analisados dados prévios do programa e seus impactos nas escolas, com o enfoque no uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), verificando se as práticas de educação ambiental associadas ao uso de tecnologias de fácil acesso contribuíram na assimilação e popularização de conteúdos científicos. Pretendeu-se também avaliar a efetividade das práticas com a comunidade de estímulo à cidadania e reconexão com o ecossistema urbano visando à preservação das árvores da cidade.

1.1 Apresentação

A opção pelo tema Arborização Urbana nasceu da inquietação perante observações pessoais da degradação das árvores que compõem os espaços públicos da cidade, decorrente de diversos fatores, tanto pelas dificuldades de gestão pública no manejo destas árvores, quanto por ações depredatórias da própria população que habita estes espaços, demonstrando uma preocupante desconexão na relação das pessoas com a Natureza que as cerca. A Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), em seu artigo *2019* (2019, pag. 2) cita alguns fatores ligados aos efeitos da urbanização:

Não podemos deixar de considerar que os efeitos da urbanização, entre eles o distanciamento da natureza, a redução das áreas naturais, a poluição ambiental e a falta de segurança e qualidade dos espaços públicos ao ar livre nos levam – adultos, jovens e crianças - a passar a maior parte do tempo em ambientes fechados e isolados. Esse cenário traz um ônus muito alto para o desenvolvimento saudável das crianças e adolescentes e, conseqüentemente, para a saúde do planeta, pois - já é tempo de reconhecer - o bem-estar das crianças e jovens e a saúde da Terra são interdependentes.

O desafio foi entender que fatores biológicos e culturais estão levando ao adoecimento e perda de árvores, por quê os indivíduos deixam de perceber esses

elementos como essenciais para a qualidade de vida e como esse quadro pode ser revertido através de ações de educação ambiental.

A motivação foi despertar o interesse da sociedade para o tema, a partir do entendimento dos efeitos benéficos para a saúde vindos do contato com a natureza, ampliando seus sentidos para uma consciência ambiental que proporcionará mudança de atitudes para a reversão do quadro apresentado. Entende-se que a partir de uma proposta de participação ativa das pessoas, elas passarão a olhar as árvores por um viés mais consciente e real, o que sintetiza a proposta do exercício de cidadania e seu papel no processo de sustentabilidade.

Desta forma, trazemos em questão a experiência do “Programa Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”, da cidade de Bagé/RS, que numa perspectiva interinstitucional e multidisciplinar voltadas para a sustentabilidade dos espaços urbanos, dentre as ações desenvolvidas junto à comunidade e escolas, propôs um trabalho pioneiro e inovador alinhado com a temática das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Trata-se da utilização do QR CODE para a identificação de árvores, uma ferramenta tecnológica implantada pelo programa, que visou tornar as informações do projeto de pesquisa iniciado em 2014 “Inventário Arbóreo, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo do Município de Bagé/RS”², mais acessíveis à Sociedade através da utilização de um instrumento de baixo custo e fácil acesso à comunidade.

Neste contexto, o projeto propõe o tema “Arborização Urbana” como ferramenta para o ensino e instrumento para o exercício da cidadania, motivando a comunidade escolar através do desenvolvimento de novos métodos de aprendizagem. A abordagem interativa objetivou estimular sentimentos de respeito, tolerância e afeto pelas árvores e conseqüentemente despertar uma mudança para atitudes positivas nas quais se estabeleça um processo de co-responsabilidade pelos espaços coletivos e sua preservação ambiental (GRALA; ANDRADE; CAVAÇANA, 2016).

Considerando que a autora da dissertação fez parte do corpo técnico, sendo uma das coordenadoras do programa em questão, e seu envolvimento como servidora da universidade em ações institucionais de responsabilidade social, tais fatores propiciaram subsídios para uma discussão bastante rica sobre o as relações

² Projeto cadastrado no sistema de registros da universidade (SIPPEE) sob o número 02.053.14

do poder público e a questão ambiental, dentro das limitações colocadas por um estudo de caso. Tal fato tem importância por aumentar riqueza dessa discussão, podendo colaborar para o melhor entendimento das complexas e multifacetadas relações entre poder público e a questão ambiental expressa na temática das áreas verdes urbanas.

Outro aspecto de relevância que se alinha com o contexto do mestrado foi o trabalho desenvolvido com as escolas, realizado tanto no âmbito do espaço escolar, quanto fora deles, como as praças, para onde alunos e professores foram levados a interagir num processo de exploração do mundo botânico fora da sala de aula. Foram diversas atividades didáticas que objetivaram ser reflexivas, ao mesmo tempo que prazerosas, aliando observação exploratória ao uso de TIC, acessando digitalmente conteúdos educativos e preparados para atender a acessibilidade de alunos com necessidades especiais, como surdos e cegos.

Nas seções seguintes, além dos objetivos, será feita uma contextualização das ações do programa com as principais referências que nortearam esse trabalho.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Mapear as transformações nos indivíduos participantes do programa “Arborização Urbana”, proporcionadas pelo contato com espaços não formais com potencial para o ensino de Ciências.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar dados/resultados das edições prévias do Programa de Extensão Arborização Urbana, no tocante às mudanças atitudinais, articulada com a pesquisa do estado do conhecimento da área do ensino de Ciências;
- Propor uma produção educacional na forma de um tour virtual com desafios sobre a arborização urbana, para ser utilizado em trabalhos com espaços não formais.

1.3 O contexto da Arborização Urbana na cidade de Bagé

A arborização urbana é o conjunto de terras públicas e privadas, com vegetação majoritariamente arbórea que uma cidade apresenta, ou ainda, é um

conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas (SANCHOTENE,1994). A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU,1996) estabeleceu que o mínimo de áreas verdes públicas deve ser de 15 m² por habitante.

De acordo com os artigos compilados na Revista Arborização Urbana (Vol.1, 2016), temos como referencia inicial o ano de 2009, quando foi criada a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bagé, como um espaço na gestão pública com responsabilidade sobre a gestão das questões ambientais locais. A partir de então houve a mobilização de um grupo de pessoas comprometidas com iniciativas em prol da preservação das árvores que compunham a paisagem da cidade, as quais passavam por uma série de problemas decorrentes da falta de gestão ambiental e até mesmo pela depredação da própria população. Uma realidade que não difere de outras cidades, considerando o que aponta Molnar (2017), quando refere em suas percepções que “além da falta de manejo arbóreo pelas administrações públicas, a outra parte responsável pela degradação da arborização existente nas áreas urbanas é o próprio cidadão comum, que o faz de forma inconsciente, inconsequente e indiferente”.

Assim, representando instituições ou apenas no exercício pessoal de cidadania, esse grupo passou a interagir com o poder público municipal, oferecendo apoio e cobrando procedimentos no trato com as árvores. Várias iniciativas foram tomadas especialmente no que se referia ao manejo da arborização urbana, considerada um dos principais gargalos ambientais do município. Reportagens nos jornais locais ou registros de denúncias no Ministério Público indicavam abandono das espécies arbóreas nas praças e ruas da cidade, demonstrando um manejo insuficiente da vegetação arbórea, como a falta de tratamentos culturais contra pragas e doenças, como a hemiparasita conhecida como “erva-de-passarinho”; grande incidência de supressões de árvores e execução de podas inadequadas e drásticas; baixa incidência de plantios em locais públicos, dentre outros aspectos. Da mesma forma, em todas as instâncias relacionadas ao tema da arborização urbana, era perceptível a falta de ações de educação ambiental e de esclarecimentos sobre legislação, direitos e deveres das pessoas como cidadãs, assim como do poder público.

Considerando a necessidade de projetos e outras ações identificadas como o planejamento de uma política pública coerente com as demandas de manejo da

Arborização Urbana, aplicação das diretrizes explicitadas pela legislação existente, tanto em níveis federal, estadual, como municipal, assim como a inativação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA), fizeram com que, em junho de 2014, sob determinação da Promotoria Especializada do Ministério Público Federal, fosse reativada a Comissão de Arborização Urbana (CAU), com a nomeação de técnicos especializados no setor, que tinham a função de fiscalizar, propor e acompanhar todas as atividades de gestão do patrimônio arbóreo municipal.

O relato inserido na publicação citada, indica que a partir de então o tema Arborização Urbana passou a ser discutido pela CAU em reuniões semanais, nas quais se iniciou uma nova etapa de regramento, intervenções e fiscalização por parte da comunidade sobre as constantes e recorrentes agressões e maus tratos do patrimônio arbóreo. Foram apresentadas palestras e prognósticos sobre a situação do patrimônio arbóreo para setores estratégicos da comunidade, em especial para a Comissão de Meio Ambiente do Poder Legislativo Municipal, angariando apoio e atenção especial para o tema. Entretanto, era necessário um diagnóstico técnico, que demonstrasse o estado fitossanitário das árvores da cidade, para então ser possível a elaboração de relatórios confiáveis e fidedignos indicando manejo e gestão pública para o trato com as árvores de praças e logradouros públicos. A partir de então foi proposto um projeto de pesquisa de inventário arbóreo da cidade.

1.4 Inventário Arbóreo de Bagé

Biondi (2008) define que, tecnicamente, a arborização urbana é dividida em arborização de ruas e áreas verdes, onde a **arborização de rua** é composta por árvores plantadas linearmente nas calçadas ao longo das ruas e avenidas e **áreas verdes** são locais com vegetação de porte variado, geralmente acompanhadas de outros elementos paisagísticos como água, bancos, luminárias, equipamentos de recreação, entre outros.

Podemos considerar que o inventário arbóreo urbano é um levantamento técnico da condição das árvores da cidade, através da análise de características qualitativas e quantitativas dos exemplares, que leva em conta parâmetros botânicos, ecológicos, fitossanitários, manejo e relação com os equipamentos urbanos. Rossetti *et al.* (2010) destacam os objetivos da realização de um inventário arbóreo:

Conhecimento do patrimônio arbóreo; definição de uma política pública de longo prazo; realização correta de previsões orçamentárias futuras;

monitoramento de um programa de manejo das árvores; definição das prioridades nas intervenções; localização das áreas mais adequadas para plantio, de maciços novos ou de manutenção, e localizar árvores que necessitem remanejamento através de supressão ou transplante.

No ano de 2014, após o entendimento da necessidade de um trabalho de pesquisa para que se pudesse conhecer melhor a situação das árvores da cidade, foi proposto o projeto de pesquisa científica denominado **“Inventário, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo Urbano do Município de Bagé, RS”**. A execução desse projeto contou com a participação da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Associação em Defesa da Ecologia Ampla e da Arte (ECOARTE), Instituto de Permacultura da Pampa (IPEP), Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente e Bioma Pampa (SEMAPA), Faculdade IDEAU e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul). Sua elaboração durou cerca de dois anos e meio e o trabalho foi realizado de forma espontânea e gratuita pelas instituições envolvidas no projeto.

1.5 Programa de Educação Ambiental “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”

Ainda no contexto dos relatos na Revista Arborização Urbana (Vol. 1, 2016), quando o inventário que passou a ser reconhecido pela comunidade, percebeu-se a necessidade de envolvimento das pessoas através da adoção de estratégias educativas, para que pudessem igualmente exercer seu papel de cidadania em busca de uma cidade mais agradável, justa e correta em suas relações com o meio ambiente urbano. Nasce então, em 2016, o programa “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade sócio ambiental”, tendo como público alvo escolas públicas e privadas de níveis Fundamental e Ensino Médio. Participaram as escolas: E.M.E.F. Téo Vaz Obino, E.M.E.F. Manoela Teitelroitz, E.M.E.F. Fundação Bidart, E.M.E.F. Peri Coronel, E.M.E.F. Frei Plácido, E.M.E.F. Monsenhor Constáble Hipólito, Colégio Franciscano Espírito Santo, E.M.E.F. Professor Peri Coronel. Em 2017 as escolas E.M.E.I. Anelise Abbot Ravaza, E. E. E. F. Martinho Saraiva, também passaram a engajar-se nas ações de educação ambiental de acordo com registro na Revista Arborização Urbana (Vol.2, 2017). Com isto, o programa assume novos contornos, recebe novos participantes e principalmente assume a responsabilidade de incluir nas ações diferentes escolas que passaram a produzir

material e principalmente adotar ações de transformação no seu entorno, entendendo ser esta a melhor forma de capilarizar os conceitos e principalmente materializar essas ações educativas na rede básica de ensino do município, com um processo de formação de futuros defensores das árvores. De acordo com Biondi (2008, p. 105) um projeto no contexto ambiental deve ser além de uma pesquisa, uma atividade extensionista, a complementação da autora corrobora com as premissas do trabalho quando diz que “isto significa que o projeto deve gerar futuros coordenadores no próprio local de execução para poder caminhar com suas próprias pernas”.

Em 2017 o programa com as escolas foi ampliado incluindo o projeto “Jogos Didáticos em Educação Ambiental”, aplicado na E.M.E.F. Fundação Bidart, E.M.E.F. Téo Vaz Obino e E.M.E.F. Professor Peri Coronel, e no âmbito universitário com o projeto “Arborizar, indo além dos plantios”, com adoção de árvores no Campus Bagé da UNIPAMPA. Em 2018, o programa volta-se para um resgate histórico que relaciona as árvores com o seu significado no desenvolvimento da cidade. No mesmo ano foi organizado em conjunto com a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) um grande evento que deu destaque regional, estadual e nacional as ações do programa, o “10º Fórum Gaúcho de Arborização”, que fez de Bagé um palco para os grandes debates sobre a temática, contando com palestrantes renomados do cenário nacional. Por fim, em 2019, um projeto piloto foi instalado numa das praças centrais da cidade, voltado para a acessibilidade e inclusão social, tornando-se um diferencial pela aplicação de ferramentas que possibilitaram a surdos e cegos conhecerem características das árvores em linguagem apropriada, instaladas em placas que continham informações acessíveis em Braille e Libras.

É necessário um trabalho contínuo com o intuito de fomentar ações que conduzam aos processos de manutenção da arborização no espaço urbano e a educação ambiental é um instrumento fundamental para esse trabalho. De acordo com Monico (2001), os processos participativos empregados pela Educação Ambiental têm se demonstrado um campo fértil para a emergência de metodologias originais, inovadoras e capazes de trabalhar com o conteúdo subjetivo e complexo das questões trabalhadas.

1.6 QR CODE na Arborização Urbana

O nome QR CODE ou Código QR origina-se do inglês “Quick Response”, significando “resposta rápida”. É um código de barras bidimensional utilizado para ações de marketing e comunicação, que unem a comunicação online e a comunicação off-line. Podem ser lidos em dispositivos móveis (celulares, tablets), que tenham o aplicativo de leitura instalado, focando-se a câmera fotográfica do dispositivo no código, e o usuário é direcionado para o endereço ou conteúdo codificado.

Embora atualmente o uso do QR CODE seja largamente empregado, em 2016 essa tecnologia ainda não estava tão presente no cotidiano das pessoas, e tornou-se uma marca registrada do programa por seu emprego na identificação da arborização urbana, sendo uma ação de caráter inovador, pioneira na região.

Considerada uma “tag digital”³, este sistema de identificação das árvores já existe em metrópoles como Nova York⁴, onde um mapeamento começou a ser feito em 2015 por 2.300 voluntários, e também foi adotado pela prefeitura de Campinas⁵ para mapear as árvores da cidade, em que o uso de QR CODE permite consultar os dados de um projeto ou de uma árvore. Rodrigues (2016, p.3) descreve fatores que levaram a implantação de projeto semelhante, com aplicação do QR CODE para identificação da flora no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Bragança:

A sua popularização e sua adoção neste projeto, aconteceu devido ao fato desta tecnologia ser resistente à distorção, à sujeira e ao dano. Possui ainda uma área de impressão reduzida, alta capacidade de armazenamento de dados, podendo armazenar diferentes tipos de dados, incluindo caracteres alfabéticos, números, símbolos, binários, Kanji e Kana (alfabeto japonês) e ainda poder ser lida em 360°.

Em Bagé, o primeiro projeto foi implantado em 2016 na Praça João Pessoa (popularmente conhecida como Praça das Carretas); em 2017 a ação foi fortalecida e utilizada como ferramenta de aprendizagem em algumas escolas da rede de

³ A tag digital é uma placa pequena de alumínio (mais durável) ou polipropileno (menos durável) que contém informações sucintas como o nome da árvore. Leia mais em: <https://veja.abril.com.br/blog/jardineiro-casual/como-a-tecnologia-revolucionou-o-modo-de-identificar-as-arvores/>

⁴ <https://tree-map.nycgovparks.org/>

⁵ <https://mundogeo.com/2015/05/25/embrapa-e-prefeitura-lancam-portal-da-arborizacao-urbana-de-campinas/>

ensino; em 2018 foi reproduzido na Praça Júlio de Castilhos (Praça da Estação), outra praça de grande circulação da cidade e contou com o envolvimento e apoio de empresários do comércio local; em 2019, na Praça Silveira Martins (Praça do Coreto) foi ampliado para um projeto de inclusão social e acessibilidade, possibilitando a cegos e surdos conhecerem os conteúdos do projeto através do uso de linguagem em Braille e Libras. O envolvimento de vários segmentos também é ponto forte do projeto, que reuniu ensino, gestão municipal, escolas e empresários locais, os quais compartilham de uma experiência de inclusão e preservação ambiental, fortalecendo os princípios de cidadania e responsabilidade social.

2. REVISÃO DE LITERATURA E ESTUDOS RELACIONADOS

2.1 Revisão de literatura

A pesquisa bibliográfica teve como fontes norteadoras as palavras-chave: Arborização Urbana, Ensino de Ciências, Espaços não formais de ensino, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Para a coleta inicial dos dados buscou-se as seguintes fontes:

- a) Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da CAPES;
- b) Publicações especializadas sobre a temática em estudo;
- c) Acervo do programa “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”.

Como fundamentação para esse trabalho, em um primeiro momento foi feita a revisão de literatura e pesquisa visando à coleta de informações pertinentes ao tema que norteia as ações do programa em análise, a **arborização urbana**. Além disso, para relacionar o caráter acadêmico e pedagógico deste projeto, foram buscados trabalhos relacionados à **educação em espaços não formais**, com especial atenção para temas que envolvessem **praças** e uso de **Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)**.

Após a pesquisa dos conteúdos encontrados, foi estabelecida uma análise dos registros existente no âmbito do programa Arborização Urbana para, a partir disso, correlacionar parâmetros das ações do programa no âmbito da educação em espaços não formais, verificando se o programa promoveu mudanças atitudinais, sociais e de preservação ambiental nos envolvidos. A partir desses dados foram geradas análises para a validação da efetividade das iniciativas de educação ambiental.

Por fim é apresentada uma proposta de material pedagógico interativo para futura disponibilização às escolas.

Neste sentido o trabalho de pesquisa bibliográfica se divide em capítulos de desenvolvimento dos temas: **arborização urbana e suas relações com a sociedade, a praça como ambiente de apoio ao ensino formal e uso de aplicativos como ferramenta para o ensino de Ciências**.

2.2 Estudos Relacionados

2.2.1 A arborização urbana e suas relações com a sociedade

2.2.1.1 As Cidades e a Arborização

Pesquisas bibliográficas apontam que no início do séc. XX começaram a surgir os primeiros jardins, praças e parques arborizados, sendo que os primeiros jardins públicos brasileiros instalaram-se nas bordas das cidades. Verifica-se em Marx (1980) o relato sobre a introdução da arborização nos espaços públicos.

Bem depois da criação dos primeiros jardins públicos, e coincidindo com a sua difusão pelas povoações de porte menor e interioranas, começaram os cuidados em arborizar e em ajardinar os logradouros existentes ou os que iam surgindo. As ruas mais importantes e, especialmente, as praças foram enfeitadas com árvores e canteiros de plantas ornamentais. E o sucesso dessa transformação foi tal, que logo se perdeu a noção das peculiaridades diferentes de uma praça e de um jardim (MARX, 1980, p. 67).

Marx resume ainda a relação existente entre a arborização e a cidade brasileira ao longo do tempo.

A arborização e o ajardinamento dos espaços públicos principiam na segunda metade do século passado, época em que se difunde como nova exigência pelo mundo. Há poucas gerações, portanto, que as plantas passaram a ornar e a amenizar nossas ruas e praças. Além dos jardins comuns, raros e criados apenas nas cidades principais, a imagem urbana desconhecia árvores e canteiros nas vias e nos largos. [...] As matas, os matos, os campos e as roças ficavam fora do perímetro urbano que guardava o chão limpo batido de terra. As plantas, as suas flores e frutos, fartos por toda a redondeza só entravam na cidade para satisfazer a necessidade ou o gosto do dono de alguma propriedade (MARX, 1980, p. 67).

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) estabeleceu um limite de 15 m² de área verde por habitante durante a assembleia de encerramento do VI Encontro Nacional sobre Arborização Urbana (SBAU, 1996). Esta relação entre cobertura vegetal e qualidade de vida é evidenciada por Carvalho (1982)

O crescimento desordenado das cidades brasileiras e as consequências geradas pela falta de planejamento urbano despertaram a atenção de planejadores e da população no sentido de se perceber a vegetação como componente necessário ao espaço urbano. Dessa forma, mais expressivamente, a arborização passou a ser vista nas cidades como importante elemento natural atuando como reestruturador do espaço urbano, pois as áreas bastante arborizadas apresentam uma aproximação maior das condições ambientais normais em relação ao meio urbano que apresenta, entre outros, temperaturas mais elevadas, particularmente, nas áreas de elevados índices de construção e desprovido de cobertura vegetal (CARVALHO, 1982, p. 63)

Sobre a escassez de áreas verdes, temos muitos dados disponíveis: a cidade de São Paulo, por exemplo, dispõe de 2,6 m² de área verde por habitante, enquanto a Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda 12 m² de área verde por habitante (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2019, p.2)

Questões como a falta de planejamento e a própria ação humana foram promovendo transformações no espaço urbano que afetam negativamente a cobertura vegetal. Conseqüentemente, observa-se um impacto na qualidade de vida das cidades. O tratamento que as árvores recebem no meio urbano, tanto pelo descaso da população quanto das administrações públicas é destacado por Eckbo (1977):

[...] nas cidades, especialmente no centro, a vegetação constitui apenas um elemento decorativo. Se as plantas fossem de plástico, não faria diferença nenhuma, já que não tem nenhuma função [...] A árvore representa um indicador da saúde urbana, porque é mais sensível e vulnerável que as pessoas. Quando as árvores não estiverem se dando bem numa cidade, com certeza as pessoas não estarão melhores. Uma forma humana e sensata de planejamento urbano deveria considerar as árvores como parâmetro da vida das pessoas na cidade. Varrer as folhas não constitui um problema sério de limpeza pública, como tantas vezes se tem alegado (ECKBO, 1977, p. 56).

Assim, de acordo com Santos (1996, *apud* Molnar, 2017), inicia-se uma profunda mudança nas cidades em troca da busca pela modernidade, sendo o distanciamento do homem para com a natureza, a principal mudança. O pressuposto de que as árvores são indesejáveis e causadoras de transtornos ao ambiente urbano, representa até hoje o comportamento cultural de parte da população que desconsidera outras possibilidades de adequação das árvores ao ambiente urbano e vice-versa, colocando como única alternativa o corte daquelas que não se adéquam às suas necessidades imediatas.

Santos (1996, *apud* Molnar, 2017) coloca que a vida nos centros urbanos promove a sua artificialização, afastando cada vez mais o homem da natureza. Para tanto, ações de educação ambiental são determinantes para informar a sociedade sobre a relevância da arborização na qualidade de vida de uma população urbana.

2.2.1.2 Arborização Urbana: da percepção à afetividade

Estudos mostram que a presença da vegetação na paisagem urbana pode gerar impacto na cidade e no comportamento humano. As áreas verdes se destacam na sua influência para qualificar o ambiente construído tanto sob o ponto de vista físico, quanto ao enfoque socioeconômico, psicológico e também quanto a

sua importância na produção do senso de comunidade e consequente efeito na interação social (BORBA, 2015).

De acordo com Dantas (1992) na abordagem sobre a Teoria da Emoção, na psicogenética de Henri Wallon, a dimensão afetiva ocupa lugar central, tanto do ponto de vista da construção da pessoa quanto do conhecimento. Conforme traz Monico (2001) em referências a dimensão afetiva:

Amar a árvore da rua, amar o rio que atravessa o bairro ou a cidade, amar a paisagem limpa e fresca... quando nós humanos reconquistarmos tais sentimentos em relação ao nosso ambiente e tivermos coragem de expressá-los, muitos de nossos problemas se resolverão automaticamente. Por isso o despertar do “amor” deveria estar por trás, como meta, como ferramenta ou como objetivo de processos educativos realmente transformadores (Monico, 2001, p. 22).

Ainda nessa perspectiva, Ferrara (1993, p. 19) diz que

A transformação da cidade é a história do uso urbano como significado da cidade, sua vitalidade nos ensina o que o usuário pensa, deseja, despreza, a relação de suas escolhas, tendências e prazeres. A transformação da cidade é a história do uso urbano escrita pelo usuário, e o significado do espaço é o desenvolvimento daquela percepção.

Para Monico (2001) atualmente constata-se que existe nas cidades, uma preocupação excessiva em eliminar elementos e fatores que possam representar sujeira e trabalhos adicionais à já tão sobrecarregada jornada diária de atividades da vida moderna. Quintais e passeios públicos cimentados, completamente impermeabilizados são sinais e consequências dessa preocupação. As árvores, principais elementos de ligação entre seres humanos e natureza, passam a disputar espaço na paisagem com outros elementos de caráter prático como postes, fiação elétrica e telefônica e calçadas. A natureza passa a ser percebida, quando percebida, como algo distante e separada da vida urbana.

Complementa Monico (2001) dizendo que “Desta forma, isolados no interior de suas habitações, concentrados na utilização de seus objetos e distantes da natureza, as pessoas deixam de utilizar-se dos espaços coletivos representados pelas ruas e praças públicas”. A autora descreve que a presença de árvores nestes locais passa a ser pouco notada e valorizada, destacando, “a não ser que esta presença se constitua em algum problema”. Constata por outro lado, que a ausência da experiência coletiva descrita por Ferrara (1993) leva o cidadão urbano a um individualismo solitário, isolando indivíduos, famílias e grupos.

O bem-estar coletivo passa a ser sacrificado em detrimento do bem-estar individual e familiar. As árvores, que trazem transtornos a alguns, são

eliminadas de muitos cenários urbanos, deixando de oferecer seus benefícios a toda uma coletividade (Ferrara, 1993).

“Atualmente, com a consolidação de sua presença nas cidades, a arborização urbana tornou-se objeto de estudos de várias ciências, além de importante componente em planejamentos urbanísticos que levem em conta fatores ecológicos e ambientais” (Monico, 2001, p.29).

2.2.1.3 Arborização Urbana e Cidadania

Segundo Bordenave (1985) a participação das pessoas em nível de sua comunidade é a melhor preparação para a sua participação como cidadãos em nível da sociedade global.

Falando sobre cidadania e participação, Barbosa (1995) analisa que a questão maior, que está imbricada na temática da discussão de ambiente e qualidade de vida, é a questão da cidadania. Para esta autora o entendimento do conceito de qualidade de vida, deverá constituir-se da visão que o sujeito, enquanto participante de uma sociedade urbano-industrial, tem da sua própria vida, de seu ambiente social e do grupo ao qual pertence. Complementa que da mesma forma, a busca da cidadania como um processo em construção poderá se dar através da melhoria da qualidade de vida, fator que por si só impulsionará a participação coletiva.

A construção da cidadania se inicia a partir de uma escola comprometida com um ensino de qualidade, onde os conteúdos escolares ensinados aos alunos são entendidos como parte de um instrumental necessário para que todos compreendam a realidade à sua volta e adquiram as condições necessárias para discutir, debater, opinar e mesmo intervir nas questões sociais que marcam cada momento histórico. Segundo o PCN Brasil (1997):

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente expressa-se aqui como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem.

Duarte (2007) conclui em seu trabalho que em suas mais variadas práticas cotidianas e em suas opções políticas, os homens constituem seu ambiente. E,

certamente, quando discutem sobre as árvores de suas ruas, ou sobre os jardins de suas cidades, travam um importante momento do debate maior sobre a sociedade em que desejam viver e quais valores deverão prevalecer.

Nesse contexto, a cidadania deve ser entendida não só como um exercício de direitos e deveres, mas como a efetivação da participação social geradora de mudanças positivas para a cidade. Já no contexto escolar, temas contextualizados com o dia a dia do aluno, se introduzidos adequadamente, poderão ser motivadores para essas ações positivas transformadoras.

2.2.1.4 Benefícios da Arborização Urbana

De acordo com Milano (1994), que compilou vários autores, alguns dos principais benefícios proporcionados pela arborização urbana são:

- ✓ Melhoria e estabilidade microclimática pela redução das amplitudes térmicas, redução da insolação direta, ampliação das taxas de evapotranspiração e redução da velocidade dos ventos;
- ✓ redução da poluição atmosférica pela biofiltração de gases poluentes e como anteparo de deposição de material particulado;
- ✓ redução da poluição visual e melhoria da paisagem tanto pela ação de anteparo visual como por constituir elemento especial de referência e estruturação do espaço urbano;
- ✓ redução da poluição sonora quer pelo seu efeito físico de anteparo à propagação do som como pelo seu efeito psicológico de proteção;
- ✓ oferta e valorização de espaços de convívio social, pela disponibilidade de praças, parques e jardins de uso público;
- ✓ valorização econômica das propriedades, pela agregação de valores indiretos de qualidade ambiental e paisagística aos imóveis;
- ✓ melhoria das condições de saúde física e mental da população, como consequência dos demais aspectos considerados" (Milano, 1994, p.209-210).

O quadro adaptado a seguir traz a classificação dos benefícios ecológicos, estéticos e sociais da arborização urbana, descrita na Tabela 1 por Biondi (2008):

Tabela 1 - Benefícios da arborização urbana

Benefícios	Descrição
ECOLÓGICOS	Incluem-se todos os benefícios relativos a melhoria microclimática, a amenização atmosférica e acústica, a proteção do solo e da fauna;
	A arborização ao longo das ruas abate os ruídos;
	Filtra partículas que poluem o ar, especialmente do tráfego, através da forma e estrutura da copa e folhas;
	Diminui a reflexão da radiação solar pelo fornecimento de sombra;
	Reduz ou aumenta a velocidade do vento e aumenta a umidade atmosférica refrescando o ar das cidades;
	Com a amenização do clima, proporciona melhores condições de sobrevivência da fauna, principalmente a avifauna urbana;
ESTÉTICOS	Adiciona cor ao cenário urbano através de flores, folhas e tronco;
	Promove modelos de paisagem e identidade local, através de suas espécies;
	Anula a monotonia de pavimentos e alvenarias;
	Torna as áreas de recreação atrativas, oferecendo sombras frescas, agradáveis fragrâncias e sons interessantes;
	Introduz no meio urbano, dominado de materiais artificiais e linhas geométricas, um elemento natural e linhas suaves e orgânicas;
	Enfatiza e focaliza componentes da paisagem urbana como monumentos, igrejas, museus, montanhas, praias e outros pelo emolduramento ou enquadramento de vistas panorâmicas das ruas;
	Adiciona dinamismo à paisagem urbana através dos aspectos de mudança de cor, queda e brotação das folhas, floração e frutificação.
SOCIAIS	Além do relaxamento, propicia a oportunidade de convívio social com outras pessoas sem distinção de classes;
	Consideradas um remédio milagroso tanto para a vida sedentária do homem quanto para suprir a falta de espaços habitacionais;
	Com a promoção da educação ambiental é possível que o visitante das áreas verdes perceba claramente a diferença entre áreas construídas e áreas arborizadas
	Eleva a categoria de uma cidade, servindo como atração para turistas;
	Valorização das propriedades próximas a parques, hortos e ruas arborizadas.

Fonte: Biondi (2008, p.37) adaptado pela autora.

Complementando essas questões, em relação à qualidade do ar, Sattler (1992) cita Bernatzky, que mostra em seu trabalho que ruas bem arborizadas retêm até 70% da poeira em suspensão e que, mesmo na forma desfolhada das espécies decíduas, a eficiência ainda é de 60%. Sattler (1992) salienta que as árvores funcionam como bombas hidráulicas, absorvendo a umidade do solo e liberando-a na atmosfera. Recomenda que, para manter um adequado balanço térmico em áreas urbanas, seja mantido um índice de 30% de cobertura vegetal. Para este autor, índices abaixo de 5% de cobertura vegetal, confeririam às cidades características semelhantes às do deserto.

2.2.1.5 Conflitos da Arborização Urbana

Hoene (1944 *apud* Lima, 1993, p.18) já lamentava:

Se levantam ramos, são perseguidas pelos que zelam pelos fios telefônicos e de energia elétrica, se abrem seus ramos e tocam as paredes ou cobrem demais as ruas, são atacadas pelos proprietários e condutores de veículos; se não adquirem um porte que corresponda às expectativas, são censuradas pelos transeuntes e jardineiros da prefeitura; se lutam contra os obstáculos e procuram sustento e arrimo, demonstrando isto com as raízes pelo movimento que aduzem às calçadas, arrebatando o cimentado ou os ladrilhos, são agredidas pelos pedreiros que, para arrumarem o piso, cortam suas raízes, deixando-as sem segurança contra os vendavais e sem condição para viverem (Hoene, 1944).

Ainda hoje são sentidas essas questões levantadas há mais de 70 anos.

Considera-se na maioria dos casos que esses problemas sejam resultantes de erros e falhas no planejamento e implantação dessa arborização. Lima (1993) enumera alguns desses principais problemas:

- escurecimento diurno e noturno de ruas, jardins e fachadas das casas;
- entupimento de calhas e quebra de telhas;
- ruas, calçadas e propriedades com o piso destruído;
- canalizações deslocadas, obstruídas ou quebradas;
- avarias e quedas de fios da rede elétrica e de telefonia;
- emboloramento e danos nas fachadas das edificações;
- prejuízo à posteação, placas de sinalização, semáforos, trânsito de veículos e pedestres;
- encobrimento de letreiros ou propagandas comerciais (Lima, 1993, p.33).

Além desses problemas, Monico (2001) em seu trabalho com moradores de Piracicaba, traz outros fatores como queixas também da sujeira provocada pela queda de folhas e flores, da aglomeração de pessoas e carros sob as sombras das árvores (incômoda para o morador do imóvel cuja árvore encontra-se em frente à

sua casa), de acidentes e estragos provocados por queda de árvores, e alguns outros inconvenientes.

Complementa a pesquisadora que diante desses inúmeros transtornos e problemas, grande parte dos moradores das cidades passam a enxergar a árvore como um objeto incômodo e descartável, esquecendo-se dos muitos benefícios que ela lhes proporciona. O resultado desse antagonismo se traduz em depredações, maus tratos, podas mutiladoras, anelamentos criminosos, aplicação de substâncias tóxicas e supressão das árvores viárias. Assim, a vegetação é constantemente depredada, enquanto que são comuns solicitações para derrubar a árvore que está sujando a calçada da rua. Destaca que o povo ainda não está acostumado a conviver com o verde e desconhece os benefícios proporcionados por ele.

2.2.2 A praça como ambiente de apoio ao ensino formal

2.2.2.1 Arborização nas Escolas

Segundo Fagundes *et al.* (2015), a gestão do ambiente começando pela escola pode viabilizar a transformação social e gerar novas posturas frente ao ambiente, os quais combinados a educação ambiental promovem a sensibilização e reconhecimento da importância do ambiente equilibrado. Assim, o envolvimento dos alunos em projetos interdisciplinares é fundamental para proporcionar o conhecimento, a aprendizagem, a criatividade e desenvolver a cultura ambiental.

Nos ambientes escolares, segundo Fedrizzi *et al.* (2003), a arborização desempenha um papel que vai além da melhoria ambiental, podendo servir como modelo e fonte contínua de aprendizado, pois a implementação de árvores nos pátios escolares constitui uma alternativa viável, no sentido de tornar o ambiente mais atrativo e agradável para a comunidade escolar, associada à influência positiva dessas plantas sobre a formação ético-ambiental dos alunos.

Biondi (2008) defende que os pátios escolares e espaços livres quando bem planejados podem se tornar uma expansão da sala de aula ou um recurso educacional para as práticas de ensino e aprendizagem.

De acordo com Almeida (2016), as escolas devem ser um veículo que estimule a compreensão de que as árvores não representam apenas um elemento decorativo. É necessário desenvolver estratégias de aprendizagem através do contato dos alunos com as árvores, a partir das quais vários assuntos relacionados

às Ciências Biológicas podem ser explorados, promovendo a valorização dos aspectos climáticos, biológicos, culturais e humanísticos, problematizando-os para a prática educativa.

Neste contexto, a escola é um importante meio em que se pode estabelecer práticas de ações conjuntas e organizadas para se alcançar o bem comum. A escola tem o papel de participar das decisões relativas ao espaço público de modo coletivo conduzindo ao processo de participação democrática (Almeida, 2016).

Com a aplicação desse projeto educativo buscou-se através da comunidade escolar sensibilizar para mudanças de atitudes que reflitam positivamente na sua relação com a natureza e na mudança de atitudes que contribuam com a preservação dos ecossistemas urbanos.

2.2.2.2 Educação Ambiental

Um resumo dos principais pontos discutidos na Conferência de Tbilisi⁶ foi feito pelo Ministério da Educação e adaptado por Molnar (2017), visando caracterizar os princípios e objetivos da educação ambiental para diretrizes no ensino do Brasil (Brasil 1997):

Tabela 2 - Características dos princípios e objetivos da educação ambiental

Característica	Descrição
1) Processo dinâmico integrativo	A Educação Ambiental foi definida como um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os torna aptos a agir - individual e coletivamente - e resolver problemas ambientais.
2) Transformadora	A Educação Ambiental possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes. Objetiva a construção de uma nova visão das relações do homem com o seu meio e a adoção de novas posturas individuais e coletivas em relação ao ambiente. A consolidação de novos valores, conhecimentos, competências, habilidades e atitudes refletirá na implantação de uma nova ordem ambientalmente sustentável.

⁶ Considerada o principal evento relacionado à discussão da temática Educação Ambiental, a Conferência de Tbilisi (Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental) foi realizada entre os dias 14 e 26 de outubro de 1977, na Geórgia (ex-URSS), sob a orientação da Organização das Nações Unidas.

(Continua)

(Continuação)

Característica	Descrição
3) Participativa	A Educação Ambiental atua na sensibilização e conscientização do cidadão, estimulando a participação individual nos processos coletivos.
4) Abrangente	A importância da Educação Ambiental extrapola as atividades internas da escola tradicional; deve ser oferecida continuamente em todas as fases do ensino formal, envolvendo ainda a família e a coletividade. A eficácia virá na medida em que sua abrangência vai atingindo a totalidade dos grupos sociais.
5) Globalizadora	A Educação Ambiental deve considerar o ambiente em seus múltiplos aspectos e atuar com visão ampla de alcance local, regional e global.
6) Permanente	A Educação Ambiental tem um caráter permanente, pois a evolução do senso crítico e a compreensão da complexidade dos aspectos que envolvem as questões ambientais se dão de modo crescente e continuado, não se justificando sua interrupção. Despertada a consciência, ganha-se um aliado para a melhoria das condições de vida no planeta.
7) Contextualizadora	A educação ambiental deve atuar diretamente na realidade da comunidade, sem perder de vista a sua dimensão planetária.

Fonte: Molnar (2017) adaptado de Brasil, 1997.

Esta publicação do MEC também destacou os princípios que foram listados na Recomendação nº 2, da Conferência de Tbilisi, e que até hoje são referência para quem atua no setor. Eles foram transformados em doze pequenos mandamentos, que podem guiar as "boas ações" de quem pratica educação ambiental, dos quais destacamos os itens 9 e 12:

9. Estabelecer para os alunos de todas as idades uma relação entre a sensibilização ao meio ambiente e a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes, para resolver problemas e clarificar valores, procurando, principalmente, sensibilizar os mais jovens para os problemas ambientais existentes na sua própria comunidade.

(...)

12. Utilizar diversos ambientes com finalidade educativa, e uma ampla gama de métodos para transmitir e adquirir conhecimento sobre o meio ambiente, ressaltando principalmente as atividades práticas e as experiências pessoais (Brasil, 1997).

O desafio da educação é criar bases para a compreensão da realidade. Nesse aspecto, temos na educação ambiental uma grande aliada para os processos transformadores.

De acordo com Müller (1998), a educação ambiental deve capacitar a plenitude no exercício da cidadania, através da formação de uma base conceitual abrangente, técnica e culturalmente capaz de permitir a superação dos obstáculos à utilização sustentada do meio. O direito à informação e o acesso às tecnologias capazes de viabilizar o desenvolvimento sustentável constituem um dos pilares deste processo de formação de uma nova consciência em nível planetário, sem perder a ótica local, regional e nacional.

Nesta conjuntura, afirma ainda Müller (1998), que a Educação Ambiental na escola é um processo contínuo de aprendizagem e de conhecimentos, bem como da prática de ser cidadão, capacitando o indivíduo para a visão crítica da realidade e atuação consciente no espaço social. Não se trata de uma transferência de responsabilidades, mas a construção de responsabilidade no ambiente escolar pelas relações com a natureza, sociedade e cultura.

Portanto, trabalhar qualquer tema através da educação ambiental, seja ele a questão das árvores ou do lixo, da saúde ou da educação no trânsito, da extinção de espécies à emissão de gases poluentes, entre uma infinidade de outros temas, implica em, não somente provocar mudanças de atitudes e comportamentos relacionados a cada questão especificamente, mas sim aproveitá-los como oportunidades potenciais para uma transformação mais profunda, que possa resultar em mudanças de valores e aquisição de uma nova ética individual e coletiva, o que deverá provocar uma nova postura entre os seres humanos perante a vida. (MONICO, 2001)

É necessário um trabalho contínuo com o intuito de fomentar ações que conduzam aos processos de manutenção da arborização no espaço urbano e a educação ambiental é um instrumento fundamental para esse trabalho.

2.2.2.3 A relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Também conhecidos como Objetivos Globais, os ODS entraram em vigor em 2016 e constituem-se de 17 objetivos (Figura 1) para uma ação contra a pobreza, proteção do planeta e busca de garantias de paz e prosperidade para todas as pessoas. Tais objetivos constituem um plano de ação global para colocar o mundo

em um caminho mais sustentável e resiliente até 2030, consistindo na “Agenda 2030”.⁷

Figura 1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Programa Cidades sustentáveis, 2016

No *Eixo 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis*, uma das metas da Agenda 2030, entre outras, é que todos os países viabilizem uma urbanização inclusiva e sustentável. A meta 11.3 destaca: “até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência” (Políticas Públicas para Cidades Sustentáveis, 2016).

Em 2010 no Brasil criou-se a iniciativa Programa Cidades Sustentáveis com o objetivo de “... contribuir para a sustentabilidade das cidades brasileiras, buscando melhorar a qualidade de vida e o bem-estar da população em geral...” (Programa Cidades Sustentáveis, 2010), para isso foram propostos 12 eixos temáticos para auxiliar no planejamento das estratégias a serem aplicadas para a promoção da sustentabilidade nas comunidades. Os eixos estão expostos na Figura 2:

⁷ A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, que busca fortalecer a paz universal. O plano indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS, e 169 metas, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta. <http://www.agenda2030.com.br/sobre/>

Figura 2- Eixos temáticos do Programa de Cidades Sustentáveis



Fonte: Programa Cidades sustentáveis, 2016

Atinente ao **Eixo Educação para a Sustentabilidade e Qualidade de Vida**, tem por objetivo “integrar na educação formal e não formal valores e habilidades para uma vida sustentável e saudável”.

O Programa Cidades Sustentáveis destaca ainda como objetivo geral:

A sustentabilidade dos municípios prevê cidadãos bem formados, que consigam informação em conhecimento para a vida prática. A educação ambiental pode modificar hábitos e construir uma sociedade apta ao desenvolvimento sustentável. Integrá-la de forma transversal à educação é o caminho para a transformação (Programa Cidades sustentáveis, 2016).

Nesse contexto, a escola é parte fundamental na rede de colaboradores que promoverá a educação e conscientização da população, ao envolver seus alunos em ações práticas que contribuam para que estes sejam os agentes de transformação.

2.2.2.4 Educação em Espaços não Formais de Ensino-aprendizagem

De acordo com Biondi (2008) conforme a Lei 9.795 de 27/04/99, a Política Nacional de Educação Ambiental⁸ (PNEA), instituiu o direito de todos a educação

⁸ A Educação Ambiental como preconiza o PNEA tem por objetivos compreender as múltiplas e complexas relações que envolvem o meio ambiente, através de programas educativos responsáveis por estimular e fortalecer uma visão crítica dos problemas ambientais que por sua vez, são responsabilidades de todos.

ambiental informando seus princípios e objetivos, atores, instâncias responsáveis nos âmbitos formal e não formal e suas linhas de ação.

Carvalho (2006, p.158) aponta que “seja no âmbito da escola formal, seja na organização comunitária, a Educação Ambiental pretende provocar processos de mudanças sociais e culturais”.

Tornar os conteúdos curriculares interessantes é um desafio ao professor que se propõe a aproximar a escola do cotidiano dos alunos e sua relação com o mundo. Para alcançar sucesso, é necessário introduzir para o aluno questões que o levem a compreender que uma postura pró-ativa consciente o tornará um elemento transformador da sociedade. Mas o sucesso dessa prática só acontecerá se ele estiver vivamente impressionado. Para Cavalcante *et al.* (2017), ao pensar a praça como um espaço de aprendizagem, no qual o aluno terá a oportunidade de problematizar, levantar hipóteses, relacionar as teorias adquiridas, tendo como ponto de partida conceitos previamente adquiridos no espaço formal, com experiência *in loco*, a aprendizagem se tornará significativa, tendo em vista que os conceitos prévios encontrarão sua complementaridade na vivência prática. Considera-se este, um momento ímpar para a compreensão dos conceitos previamente adquiridos.

De acordo com Rogers (1969) os seres humanos são curiosos sobre seu mundo, tendo uma tendência natural para entender, descobrir e aumentar o conhecimento e sua experiência. Destaca a aprendizagem significativa, que para Rogers (1969) é mais do que uma acumulação de fatos e que provoca uma modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação da ação futura que escolhe ou nas suas atitudes e na sua personalidade. É uma aprendizagem penetrante que não se limita ao aumento de conhecimento. Para ele, um dos meios mais eficazes de promover a aprendizagem é confrontar o aluno de forma experiencial direta com problemas práticos, seja de natureza social, ética e filosófica ou pessoal, assim como com problemas de pesquisa.

Moreira (2011) cita que para Rogers a sociedade atual se caracteriza pela dinamicidade e o homem moderno vive em um ambiente que está continuamente mudando, onde o que é ensinado torna-se rapidamente obsoleto, e nesta proposta, o único homem educado é o que aprendeu a aprender.

2.2.2.5 A praça como espaço pedagógico

Nesse contexto as praças podem ser importantes espaços educativos para que os alunos vivenciem experiências diretas com o mundo natural, Cavalcante *et al.* (2017) cita que a Alfabetização Ecológica emerge, como vislumbramento de novas maneiras de estabelecer ligações e contatos com o meio social e ambiental, os autores referenciam Capra *et al.* (2006, p.14):

A compreensão sistêmica da vida que hoje está assumindo a vanguarda da ciência baseia-se na compreensão de três fenômenos básicos: o padrão básico de organização da vida é o da rede ou teia; a matéria percorre ciclicamente a teia da vida; todos os ciclos ecológicos são sustentados pelo fluxo constante de energia proveniente do sol. Esses três fenômenos básicos – a teia da vida, os ciclos da natureza e o fluxo de energia – são exatamente os fenômenos que as crianças vivenciam, exploram e entendem por meio de experiências diretas com o mundo natural.

Assim, nas cidades, praças podem ser consideradas espaços privilegiados de encontros onde crianças, jovens, adultos e idosos as utilizam para passeio, práticas de atividades esportivas, caminhadas etc. Cavalcante *et al.* (2017) consideram que muitas são responsáveis pela maior concentração do espaço arborizado das cidades, tornando-se atraentes para o estudo do meio ambiente e de aspectos ecológicos. Para os autores os sentidos, os efeitos, as descobertas e suas sistematizações conduzem a construção de significados que podem revelar a aprendizagem contida nesses espaços.

A pesquisa desses autores cita QUEIROZ *et al.*, (2013, *apud* Cavalcante, 2017) reconhecendo a praça como um espaço de estudo que está preenchido de cores, odores, relações e interações, onde o estudante é levado a um pensamento sistêmico e ao vivenciar os organismos vivos bem diante dos olhos, ele passa a ter percepção em relação ao ambiente e suas inter-relações.

O espaço da praça se torna uma ferramenta importante para o ensino aprendizagem em Ciência, na medida em que se configura como uma perspectiva diferenciada da proposta do espaço formal. Esta alternativa em muito contribui para que professor e aluno possam vislumbrar possibilidades de ensino e aprendizagem que ultrapassem o espaço de sala de aula. (CAVALCANTE *et al.*, 2017).

A interação do aluno com o meio é capaz de proporcionar uma correlação entre a teoria e a prática. A proposta de aula prática em espaço não formal será potencializada se aliada ao uso de tecnologias, hoje em dia tão apreciadas pela juventude. Entretanto, a proposta do trabalho desenvolvido no programa Arborização

Urbana teve em seu âmago a busca da reconexão com os componentes naturais presentes nos espaços urbanos, e ao utilizar-se uma ferramenta tecnológica em um espaço como a praça, buscou-se a partir desse contato inicial, que o aluno fizesse um caminho inverso de desconexão das ferramentas virtuais e passasse ao segundo estágio esperado, ou seja a conexão direta do indivíduo com a natureza que o cerca, através da percepção sensorial desses elementos vivos que são as árvores.

2.2.3 O uso de aplicativos como ferramenta para o ensino de Ciências

2.2.3.1 Uso de tecnologias como instrumento de educação

De acordo com Martins (2013, p.141), os recursos computacionais aliados à rede mundial de computadores e ao e-mail, às redes de telefonia fixa e móvel, às ferramentas de busca, aos kits de criação de sítios da web e ao compartilhamento de arquivos estão sendo chamados coletivamente de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e não vieram para substituir os meios tradicionais de ensino e aprendizagem, mas para lançar novas possibilidades e desafios ao professor.

O uso das novas tecnologias de comunicação com enfoque na Educação Ambiental representa um avanço, já que por meio da integração da informática e dos multimeios pode haver a sensibilização e o conhecimento dos ambientes e dos seus problemas intrínsecos. A virtualidade nesse sentido pode representar um novo esforço na construção e incorporação de conhecimentos ambientais por meio de estratégias mais atrativas de comunicação (RODRIGUES & COLESANTI, 2008).

Destacam Martinho & Pombo (2009) que as tecnologias de informação e de comunicação (TIC) podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som. Estas autoras trazem em Santos (2007, *apud* Martinho & Pombo, 2009) os principais benefícios do uso das TIC no ensino das Ciências: "(i) o ensino das Ciências torna-se mais interessante, autêntico e relevante; (ii) há mais tempo dedicado à observação, discussão e análise e (iii)

existem mais oportunidades para implementar situações de comunicação e colaboração”.

Concomitantemente, percebemos uma grande proliferação e abertura de novos espaços de comunicação para a Educação Ambiental, dentre os quais podemos citar fóruns, congressos e, no meio digital, a formação de redes e a multiplicação de sites na internet referentes ao tema, que acabam por sensibilizar a população em geral para os problemas da degradação ambiental (Rodrigues & Colesanti, 2008). Especialmente no período atual que vivemos, pelo confinamento imposto pela pandemia, formatos de comunicação virtual tem sido uma ferramenta imprescindível de educação.

A utilização de novas formas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) têm se mostrado um elemento interessante para o auxílio aos serviços urbanos municipais servindo como uma interface entre prefeitura e o cidadão, permitindo uma maior aproximação entre essas partes (MOLNAR, 2017).

Assim, o uso de tecnologias constitui-se em um importante instrumento capaz de empregar princípios e noções acerca das Ciências no cotidiano dos cidadãos. Por isso, “é papel da escola, em particular do ensino das Ciências, colaborar na formação do jovem para que ele compreenda este mundo contemporâneo científico e tecnológico, participando e atuando como indivíduo e cidadão” (OLIVEIRA, 2010, *apud* CAVALCANTE *et al.*, 2017).

3. METODOLOGIA

3.1 Refenciais Metodológicos

A primeira etapa para a elaboração deste trabalho consistiu-se na revisão bibliográfica com leitura de projetos científicos abordando fundamentação teórica e de estudos relacionados na busca por elementos que auxiliassem na fundamentação da pesquisa.

Na sequência, análises de dados do Programa “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”, como o inventário arbóreo, a educação ambiental e a aplicação do QRCODE na arborização.

Por fim, a proposição da criação de material didático baseado nas experiências já iniciadas.

3.2 Questão Norteadora

Quais transformações tornaram-se perceptíveis no contexto escolar e da cidade a partir da experiência produzida pelo programa “Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”, caracterizando a praça como espaço arborizado e não formal de ensino de Ciências?

3.3 Natureza da Pesquisa

A proposta do trabalho classifica-se como uma pesquisa que tem como objeto o estudo de caso. De acordo com Yin (2001, p.32):

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de um estudo de caso baseia-se em várias fontes de evidências e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

Com base no referencial teórico sobre a Arborização Urbana e Educação Ambiental e, dando ênfase às questões de ensino-aprendizagem sobre a temática meio ambiente, esta pesquisa configura-se como qualitativo-descritiva, abordando temas relacionados à Educação Ambiental como ferramenta norteadora no processo

de sensibilização e conscientização da importância, valorização e manutenção da arborização pública nos espaços urbanos.

3.4 Instrumento e procedimento de análise de dados:

a) Pesquisa documental

Constitui-se no resgate de materiais bibliográficos sobre a área de estudo, envolvendo a pesquisa em relatos, artigos e material veiculado na imprensa em geral, relacionada ao histórico do Programa Arborização Urbana; pesquisa sobre os materiais gerados, tais como relatos de reuniões, atas, materiais desenvolvidos e trabalhos produzidos por bolsistas.

Também foi utilizado arquivo pessoal da autora com materiais e anotações feitas ao longo dos anos de envolvimento com o programa.

b) Análise textual de conteúdo

Para a leitura, análise e interpretação de dados, foram utilizados os princípios da análise de conteúdo proposta por Bardin (2009) *apud* Andrade (2019), no qual será feito o resgate histórico de entrevistas e depoimentos de integrantes do programa, participantes das ações, colaboradores diretos e indiretos.

Conforme Bardin (2009, p. 38): a análise de conteúdo consiste em:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A análise de conteúdo é organizada em três fases: **pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação** (grifo nosso).

Na **pré-análise**, ocorre a sistematização das ideias iniciais, por meio de quatro etapas:

- (a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados;
- (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado;
- (c) formulação das hipóteses e objetivos;
- (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise (BARDIN, 2009).

Na fase de **exploração do material** ocorre a definição de categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro (unidade de significação a codificar) e das unidades de contexto nos documentos (unidade de compreensão para codificar a unidade de registro que corresponde ao segmento da mensagem, a fim de compreender a significação exata da unidade de registro).

A fase de **tratamento dos resultados, inferência e interpretação** é aquela em que ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2009).

Quanto à **categorização**, estas são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob o título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos (BARDIN, 2009).

De acordo com Andrade (2019, p.120), a fase de análise sistemática dos dados e de elaboração do relatório inicia-se quando a coleta de dados está praticamente concluída, devendo-se organizar todo o material coletado, seguido de uma leitura e releitura desse material para que se possa iniciar o processo de categorização dos dados.

A fim de auxiliar a interpretação dos dados da pesquisa, as informações coletadas serão divididas em quatro categorias de análise: resgate do papel desempenhado pelo programa Arborização Urbana e seu histórico junto ao município de Bagé, análise de seu impacto junto às escolas da cidade e análise da implantação em praças públicas de projetos voltados para o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC):

3.5 Etapas da pesquisa

A pesquisa está dividida em três partes distintas, a saber:

a) Resgate do papel desempenhado pelo programa Arborização Urbana e seu histórico junto ao município de Bagé:

Por meio de análise documental procura-se resgatar o processo de surgimento do programa Arborização Urbana e suas aplicações na cidade e desdobramentos em outras cidades. Também análise de iniciativas e atitudes do poder público local em relação às propostas do programa, propiciando uma reflexão sobre o papel das instituições de educação e do poder público municipal em relação

à complexidade das questões ambientais, especialmente no âmbito da arborização urbana e cidadania.

b) Análise de seu impacto junto às escolas da cidade de Bagé

Parte da investigação sobre como os eixos propostos no programa afetaram a dinâmica das escolas, quais foram os processos que atraíram e mobilizaram a participação da comunidade educativa no âmbito público e privado e que resultados foram registrados nas escolas.

c) Análise da implantação em praças públicas de projetos voltados para o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC):

O propósito é avaliar a eficácia dos projetos de identificação de árvores com uso de placas contendo QRCODE e se popularizaram os dados científicos do inventário arbóreo.

2. ANÁLISE DOS DADOS

Nesta etapa serão apresentados relatos sobre as ações desenvolvidas no programa contendo análises de dados, assim como um quadro síntese para cada projeto correspondente aos temas abordados, com uma compilação extraída de documentos referentes a projetos cadastrados, relatórios e demais documentos pertinentes. O quadro síntese conterà as seguintes informações: resumo, objetivos, atividades executadas, resultados alcançados e impactos na comunidade.

Tais análises correspondem a sequencia cronológica relativa ao período de 2014 a 2019. Destaca-se que a formatação como programa somente foi registrada a partir de 2016, entretanto, o trabalho como um todo considera a etapa do projeto Inventário Arbóreo, iniciada em 2014, como a ação precursora que desencadeou o programa, razão pela qual a designação como programa é referenciada a partir do ano de 2016.

Quadro 1: Síntese Programa Arborização Urbana

	Programa Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental
--	---

Resumo

Ação de responsabilidade social desenvolvida desde 2014, com atividades que envolveram diferentes instituições capitaneadas pela UNIPAMPA, as quais compuseram uma rede de proteção à arborização urbana do Município de Bagé/RS. Tomando como base o precursor projeto de pesquisa iniciado em 2014, "Inventário, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo-Urbano do Município de Bagé/RS", a partir de 2016, configura-se como programa, quando assume novos compromissos junto à comunidade e passa a trabalhar fortemente a Educação Ambiental, incluindo nas ações escolas que passaram a produzir material e principalmente ações de transformação no seu entorno. A partir de então, foram realizados treinamentos e seminários visando o envolvimento de escolas da rede de ensino, assim como a inclusão do tema de arborização urbana junto à comunidade externa. Desta forma, o programa integrou projetos que se desenvolveram em distintas frentes de trabalho, como o já iniciado inventário do parque arbóreo que apontou medidas de manejo das árvores; a educação ambiental junto às escolas de ensino básico; a formação de profissionais da educação básica, com treinamento de tutores por meio da construção coletiva de projetos; o Projeto Arborizar: Indo Além dos Plantios, no Campus Bagé, promovendo o envolvimento da comunidade acadêmica e da população, sobretudo a comunidade do entorno da Universidade, e, ainda, a discussão do tema através de encontros dos técnicos participantes com a comunidade em geral, na forma do projeto Seminários sobre a Arborização Urbana, que teve amplitude e diversificação de formatos ao longo desses anos de execução. O programa foi pioneiro na implantação de projetos com o uso de tecnologias de baixo custo e fácil acesso da comunidade, através do uso de placas contendo QRCODE para identificação de espécies arbóreas. Para tanto, foram realizadas ações integradas e conjuntas das Instituições de Ensino Superior, Organizações não Governamentais e distintos segmentos da comunidade a partir dos quais foram elaborados materiais de divulgação dos resultados à sociedade, com a publicação de três edições da Revista Arborização Urbana, assim como a promoção de diversas palestras, cursos e oficinas. Os coordenadores do programa foram responsáveis pela proposição e organização de legislação pertinente ao tema, como o Código de Arborização Urbana e regulamentações específicas a partir da Comissão Municipal de Arborização.

(Continua)

(Continuação)

	Programa Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar na comunidade conceitos de sustentabilidade socioambiental através de suas inter-relações com o ecossistema urbano; • Estabelecer ações de envolvimento da comunidade, através da educação ambiental envolvendo as escolas; • Fornecer subsídios para políticas públicas sobre arborização urbana; • Promover a sustentabilidade ambiental com o manejo adequado das árvores das cidades; • Melhorar a qualidade de vida da população, através de árvores saudáveis, capazes de cumprir integralmente suas contribuições ecossistêmicas; • Atualizar os profissionais sobre novas tecnologias para plantio, tratamentos culturais, podas e manutenção da arborização urbana; • Promover a utilização de ferramentas tecnológicas acessíveis, com o intuito de conscientizar a população e estimular o interesse pelas nas árvores que compõem a biodiversidade da região; • Relacionar a arborização existente dentro do contexto histórico da cidade;
Atividades Executadas	<ul style="list-style-type: none"> - Encontros com lideranças da Educação de Bagé para apresentação do Programa, envolvendo escolas da rede municipal, estadual e particular, organizações da sociedade civil e voluntários. - Divulgação das ações do programa, envolvendo as instituições promotoras e comunidade em geral através da organização de diversos eventos de caráter técnico e educativo; - Processo de formação dos profissionais da educação e comunidade escolar a partir de três eixos metodológicos: Eixo 1 – Sensibilização; Eixo 2 – Inventário Arbóreo e Avaliação do Espaço Escolar; Eixo 3 – Produção e Plantio de Mudanças de Espécies Arbóreas. - Sensibilizações com palestras em escolas, instituições e para todo público interessado, que objetivaram ampliar a percepção sobre as árvores como elementos significativos para a vida humana. Trata-se de um processo de tomada de consciência do ambiente, da árvore como elemento natural e suas interações na natureza e nas cidades. - Participação dos coordenadores em instâncias como Câmara de Vereadores e Comissão de Arborização Urbana, com proposição de legislação e políticas públicas de proteção a arborização da cidade.
Resultados alcançados	<p>O trabalho foi avaliado como muito positivo, considerando que a população passou a receber mais esclarecimentos sobre a necessidade de cuidados adequados com as árvores, para mitigação das práticas equivocadas de podas depredatórias, assim como a valorização que o poder público passou a dar para sua equipe de manejo da arborização destacando um biólogo especializado para o manejo da arborização da cidade;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organização de oficinas sobre Arborização Urbana e Inventário Arbóreo; - Lançamento de três volumes da Revista Arborização Urbana (Vol 1 -2016, Vol.2 - 2017 e Vol.3 -2018) - Organização conjunta com o IPEP do livro “Irmã Arvore: Ser Incrível do Mundo Vegetal”; - Criação de uma página institucional como repositório de todas as ações desenvolvidas e material criado a partir do programa e atividades dos bolsistas. - Organização do projeto de lei complementar que instituiu o Código Municipal de Arborização de Bagé
Impacto na comunidade externa	<p>O projeto apresentou relevância e impacto social, principalmente porque está introduzindo uma nova postura dos cidadãos frente aos cuidados com a arborização urbana.</p> <p>É perceptível a mudança que vem ocorrendo nos cuidados com a arborização da cidade, demonstradas pela série de plantios de novas mudas de árvores, assim como as novas ações de manejo da arborização existente, que passou a receber limpezas de ervas daninhas e passarinhos. Também tivemos influência na gestão municipal, através da introdução de legislação específica para a Arborização Urbana, com o Código</p>

	<p>Municipal de Arborização Urbana, a partir da iniciativa dos coordenadores do programa, envolvendo o Poder Executivo e Legislativo.</p> <p>Outro avanço impulsionado pelo trabalho foi que a Prefeitura instituiu medidas de fiscalização de cortes e podas ilegais, por influência da CAU e do programa Arborização Urbana. A nova lei estabeleceu parâmetros de planejamento, tratando sobre atos administrativos e técnicos, vistorias, fiscalização, infrações e penalidades.</p>
--	---

Fonte: a autora (2021)

4.1 Projeto de Pesquisa Inventário, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo Urbano do Município de Bagé

O projeto de pesquisa cadastrado no sistema de registros de projetos da universidade sob nº 02.053.14⁹, teve como objetivo a realização de inventário arbóreo das praças e da malha viária do Município de Bagé-RS, permitindo o reconhecimento deste patrimônio ambiental como ferramenta/subsídio à elaboração do Plano Municipal de Gestão de Áreas Verdes e Arborização da Região Urbana do Município. Esse projeto foi o trabalho precursor, do qual decorreu a criação do Programa Arborização Urbana e subsidiou com dados científicos os demais projetos de extensão realizados posteriormente.

Os resultados desse trabalho estão publicados na página institucional do Programa Arborização Urbana¹⁰. De acordo com os registros feitos pela idealizadora e coordenadora que cadastrou o projeto, a Bióloga Vanessa Rosseto, a metodologia utilizada para a realização do Inventário Arbóreo foi do tipo censo, com aplicação nas praças e em parte da malha viária do perímetro urbano da cidade de Bagé. Foram avaliados parâmetros quali-quantitativos de todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou maior do que 3 cm e o projeto foi realizado em “Módulos de Avaliação e Intervenção”:

Módulo 1: As 10 principais praças da cidade, conforme a

Módulo 2: Norte/Sul: Av. General Osório até Av. João Telles

Módulo 3: Leste/Oeste: R. Gen. Flores da Cunha até R. Tenente Pedro Fagundes Oliveira.

Nas ruas e avenidas, foram inventariadas árvores existentes nos dois lados de calçada e no canteiro central da malha viária.

⁹ Este projeto está registrado em <https://sippee.unipampa.edu.br/>, porém, em razão de alterações institucionais pelas quais este sistema está passando, atualmente o acesso somente é possível por usuários internos da Unipampa.

¹⁰ <https://sites.unipampa.edu.br/programaarborizacao/inventario-arboreo-de-bage/>

O Projeto contemplou três etapas de trabalho para cada Módulo:

Etapa 1: Inventário arbóreo do módulo trabalhado.

Etapa 2: Elaboração de relatório diagnóstico com indicação das intervenções necessárias para o módulo.

Etapa 3: Execução e acompanhamento dos procedimentos de intervenção a serem realizados pela prefeitura Municipal de Bagé.

Nos resultados prévios apresentados no site, no total foram inventariadas 3.004 árvores, sendo que nas dez praças foram catalogadas 1.090 árvores e na malha viária da região central foram avaliadas 1.914 árvores.

Nas praças verificou-se uma reduzida riqueza de espécies nativas (28,8%) e baixa diversidade com quase metade dos indivíduos representada por apenas dez espécies; Em cinco praças observou-se que mais da metade das árvores apresenta problemas fitossanitários; Verificou-se que 37,1 % das árvores presentes nas principais praças de Bagé estavam saudáveis; 61,0% das árvores apresentaram pelo menos algum problema fitossanitário; 1,9% das árvores estavam mortas.

Nos resultados gerais do inventário, foram encontradas cerca de 120 espécies. As dez espécies com maior abundância foram: cinamomo (*Melia azedarach*), ligustro (*Ligustrum lucidum*), jacarandá mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), uva-do-Japão (*Houvenia dulcis*), palmeira-de-leque (*Phoenix dactylifera*), extremosa (*Lagerstroemia indica*), aroeira salsa (*Schinus molle*), palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), Pinus (*pinus sp.*) e canafístula (*Peltophorum dubium*). Verificou-se que cerca de 21% das árvores inventariadas apresentam-se saudáveis, sem problemas nos sistemas radicular, caulinar, copa e presença de pragas e doenças. Com isso, observou que aproximadamente 79% das árvores apresentam problemas fitossanitários.

Considerando a copa, cerca de 36% das árvores não foram podadas. Das 64% de árvores podadas, a maioria exibiu poda inadequada ou poda drástica. O manejo da copa, quando necessário, inclui poda de limpeza, poda de condução, poda de adequação à rede elétrica e poda de levantamento. Quanto a relação com os equipamentos urbanos, verificou-se que cerca de 30% dos exemplares foram plantados na calçada e aproximadamente 70% das árvores encontravam-se no canteiro central da avenida. Observou-se também que cerca de 30% das árvores estão inadequadas com relação ao porte, isto é, tem porte maior do que o recomendado para as calçadas.

Com relação à rede elétrica cerca de 27% das árvores encostam-se na fiação, contudo observou-se que apenas aproximadamente 6% das árvores podem causar problemas a fiação elétrica. Verificou-se que cerca de 68% das árvores situam-se em frente a construções sem recuo predial, o que no futuro pode trazer uma limitação de espaço para o crescimento dessas árvores, em especial as árvores de porte grande. Outras inadequações de árvores para outras construções e equipamentos foram: rampas de acesso a veículos ou cadeiras de rodas; distância de canos de drenagem; distância da caixa de inspeção; distância de placas de trânsito; distância de parada de ônibus, táxi, moto-táxi. Além disso, também se analisou a distância que as árvores foram plantadas entre si e verificou-se que a grande maioria, cerca de 80% está muito próximas, principalmente no canteiro central, o que poderá dificultar o desenvolvimento pleno do vegetal, além de exibir um efeito estético indesejado.

Na Semana do Meio Ambiente realizada em junho de 2017, foi entregue à Prefeitura Municipal de Bagé a compilação de todos os dados desse trabalho por um grupo que representou as entidades responsáveis pela elaboração da pesquisa, para que a gestão municipal iniciasse o processo de manejo da arborização urbana, conforme proposto no projeto, como embasamento para a Etapa 3.

Quadro 2: Síntese Inventário Arbóreo

2014 a 2016	Inventário Arbóreo, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo do Município de Bagé/RS
Resumo	O inventário arbóreo urbano constitui-se no levantamento do componente arbóreo da cidade, avaliando características qualitativas e quantitativas das árvores, que envolvem atributos botânicos, ecológicos, fitossanitários, manejo e relação com os equipamentos urbanos, sendo uma ferramenta importante na gestão urbana, servindo como instrumento para o planejamento de práticas de manejo e monitoramento adequados. Com isso, o projeto de pesquisa criado para a realização de inventário arbóreo nas vias públicas do município de Bagé-RS, teve o propósito de subsidiar a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Áreas Verdes e Arborização da Região Urbana do Município. Assim foram inventariadas as dez principais praças do município e as principais vias do centro de Bagé, e posteriormente elaborados relatórios de manejo, que foram encaminhados a Prefeitura Municipal para a execução das ações pertinentes.
Objetivos	Elaboração e realização do inventário arbóreo da malha viária da região central de Bagé, permitindo o conhecimento deste patrimônio ambiental como ferramenta/subsídio à elaboração do Plano Municipal de Gestão de Áreas Verdes e Arborização da Região Urbana do Município de Bagé, RS.
Atividades Executadas	<ul style="list-style-type: none"> - Formação e treinamento das equipes de campo; - Coleta de dados das árvores presentes nas 10 praças e principais vias do centro de Bagé sentido Norte/Sul; e Coleta de dados das árvores presentes nas principais vias do centro de Bagé sentido Norte/Sul e Leste/Oeste; - Análise dos dados, elaboração e entrega dos relatórios de manejo arbóreo para a prefeitura; - Divulgação dos resultados do inventário à sociedade durante o Seminário de

	Arborização Urbana; em eventos científicos; à comunidade de Bagé, através do projeto “QR코드 para identificação arbórea das praças de Bagé”.
Resultados alcançados	- A ausência de manejo arbóreo constante pelo poder público municipal ou execução tratos cultural de forma inadequada tem afetado negativamente o patrimônio arbóreo, causando danos às árvores, acelerando o processo de senilidade; - Realização de projetos de extensão utilizando informações do inventário, a fim de envolver a sociedade no tema arborização urbana, em especial nas escolas de ensino fundamental e médio; subsidiando a população para que também passe a cobrar do poder público a execução do plano de manejo arbóreo.
Impacto na comunidade externa	Em 2014-2015 foi realizado o inventário nas dez principais praças do município de Bagé. Em 2016 houve continuidade do projeto na malha viária da região central. Em 2017 foi feita a entrega do "Inventário, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo-Urbano do Município de Bagé, RS", para a Prefeitura Municipal, que forneceu subsídios para a execução do manejo proposto no parque arbóreo de Bagé.

4.2 A criação do “Programa” Arborização Urbana

A partir da percepção da necessidade de ampliação do trabalho de pesquisa para ações que englobassem a inserção da comunidade externa, institui-se um formato mais abrangente com a criação de um “programa” subdividido em diversos “projetos”. No âmbito das escolas foram desenvolvidos os projetos: “Formação de profissionais da educação básica”, “Materiais Didáticos na Educação Ambiental”, “As Árvores contam a história”; no âmbito da universidade, foi desenvolvido o projeto “Arborizar: Indo Além dos Plantios” com proposição de adoção responsável de mudas no Campus Bagé; no âmbito da comunidade foi criado o projeto “Seminários sobre a Arborização Urbana”, e instituído um projeto piloto “Arborização Urbana e Inclusão Social”, também por iniciativa dos coordenadores do programa, foi trazido para Bagé, o “Fórum Gaúcho de Arborização” que apresentou resultados do trabalho para diversas representações de cidades gaúchas participantes do evento.

No decorrer das ações educativas, adotou-se uma estratégia com uso de tecnologias para atrair a atenção da comunidade sobre a importância das árvores urbanas e assim, foi agregada uma nova ferramenta para divulgação dos conteúdos levantados no inventário arbóreo, que tornou-se uma das principais referências do trabalho: o uso de QRcodes para identificação arbórea.

O programa ampliou seu alcance para a cidade de Dom Pedrito em 2017, com a criação de um grupo interinstitucional que foi capacitado para dar início ao inventário arbóreo e para desenvolver ações educativas na rede escolar. Em Uruguaiana um projeto de educação ambiental já desenvolvido por discentes e acadêmicos do Campus da Unipampa foi ampliado com a aplicação do QRcode

em uma praça da cidade, a partir de participação em oficina oferecida pelo programa no 8º SIEPE (2016) e posteriormente, passou a integrar os projetos do Programa Arborização Urbana. O projeto “O uso de QR코드 para o ensino de Botânica, na Praça Dom Pedro II (Praça do Parcão) - Uruguaiana/RS” visou o ensino e a aprendizagem de Botânica, através de uma trilha “ecológica” na Praça Dom Pedro II (Parcão), tendo como ferramenta de apoio o uso de QR코드 para apresentar as características morfológicas e fenotípicas das árvores demarcadas na trilha. (Revista Arborização Urbana - Vol. 3, 2016)

O projeto Seminários sobre a Arborização Urbana foi um dos principais articuladores das ações entre os demais projetos no contexto do programa.

Quadro 3: Síntese sobre o projeto Seminários sobre a Arborização Urbana.

2016 a 2019	Seminários sobre Arborização Urbana
Resumo	Projeto criado visando a promoção de eventos, cursos e capacitações para apresentações e discussões sobre o tema através de encontros com coordenadores, formadores, especialistas e técnicos, convidados a interagir com a comunidade.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Compartilhar com a comunidade os conhecimentos construídos no âmbito do Programa de extensão; - Atualizar os profissionais afins, sobre novas tecnologias para plantio, tratamentos culturais, podas e manutenção da arborização urbana; - Consolidar na comunidade conceitos de sustentabilidade socioambiental através de suas inter-relações com o ecossistema urbano; - Estabelecer ações de envolvimento da comunidade, através da educação ambiental; - Relacionar a arborização existente dentro do contexto histórico da cidade; - Promover a ampla divulgação do programa, através de mostras fotográficas e de vídeos sobre as ações desenvolvidas.
Atividades Executadas	<ul style="list-style-type: none"> - Organização de palestras e minicursos sobre Educação Ambiental com as escolas do município; - Lançamento das ações do programa, envolvendo as instituições promotoras com apresentação dos eixos formadores das atividades de extensão; - Promoção do curso de Introdução a Permacultura; - Organização do I Seminários de Arborização Urbana como forma de consolidar as ações desenvolvidas ao longo do ano e informar a população em geral sobre a temática; - Lançamento do QR코드 para identificação de árvores nas Praças da cidade; - Produção de três volumes Revista Arborização Urbana; - Organização de Semanas do Meio Ambiente com palestras, oficinas e cursos de manejo da arborização; - Eventos nas praças para marcar o “Dia da Árvore”; - Organização de plantios de árvores no Campus Bagé, em conjunto com a inauguração do Planetário, para marcar o “Dia da Árvore”; - Organização do II Seminário de Arborização Urbana, com atividades integradas das escolas, - Organização do Sarau Verde no Campus Bagé - Organização do Projeto “As árvores contam a história” - Organização do 10º Fórum Gaúcho de Arborização - Lançamento exposição fotográfica “As árvores contam a história” - Lançamento do QR코드 na Praça da Estação, com apresentação da Escola Bidart; - Realização do Workshop sobre Educação Inovadora e Design de Aprendizagem,

	<p>para estudantes e professores sobre desenhos e ferramentas para o design de experiências educacionais engajantes;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organização do projeto “Arborização Urbana e Inclusão Social”, na Praça do Coreto
<p>Resultados alcançados</p>	<p>Dentre as várias ações realizadas, destacamos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curso de Introdução a Permacultura, com a capacitação de 40 participantes, entre professores, voluntários, alunos e técnicos, que conheceram o Instituto de Permacultura do Pampa (IPEP), do qual seus diretores foram os agentes principais do trabalho de Sensibilização, que embasou o trabalho de educação ambiental do programa. Lá foi possível conhecer soluções práticas em Permacultura e tecnologias apropriadas à crescente necessidade de práticas sustentáveis e de baixo impacto ambiental. Com os temas apresentados objetivou-se qualificar as ações pedagógicas das escolas proporcionando uma experiência educativa e extensionista, assim como a construção de soluções sustentáveis para o ambiente escolar. - Os Seminários de Arborização Urbana contaram com palestrantes da área de gestão ambiental, agronomia e educação, assim como a apresentaram resultados dos trabalhos das escolas a um público de mais de 200 pessoas que participou das duas edições (2016 e 2017). - No lançamento QR CODE para identificação de espécies arbóreas na Praça das Carretas, tivemos a participação de cerca de 650 pessoas, contando com o envolvimento de várias escolas e representação institucionais, momento em que foram socializados com a comunidade os primeiros resultados obtidos no inventário arbóreo.

(Continua)

(Continuação)

2016 a 2019	Seminários sobre Arborização Urbana
Resultados alcançados	<p>Também aconteceram ações de lançamento dos projetos “QRCODE na Praça da Estação” (com público de mais de 150 pessoas) e “Arborização Urbana e Inclusão Social” com ferramentas tecnológicas inclusivas na Praça do Coreto, com público de aproximadamente 100 estudantes.</p> <p>- As semanas do Meio Ambiente ocorreram com grande participação do público e foram realizadas edições de 2015 a 2019, contando com a palestrantes reconhecidos, em que foi possível ampliar informações sobre a importância do correto manejo da arborização, e reforçar como a vegetação pode influenciar a vida das pessoas em diferentes aspectos.</p>
Impacto na comunidade externa	<p>O projeto apresentou grande relevância e impacto social, principalmente pela aplicação de projetos com uso de QRCODE nas praças da cidade. Houve o lançamento das revistas contendo a síntese de todas as atividades desenvolvidas e da participação das escolas. Houve a entrega do "Inventário, Plano de Manejo e Gestão do Parque Arbóreo-Urbano do Município de Bagé, RS", para a Prefeitura Municipal, que para subsidiar a execução do manejo proposto no parque arbóreo de Bagé. A comunidade fez uma avaliação positiva dos participantes das Semanas do Meio Ambiente, indicando a relevância dos temas abordados. A realização de Curso de Manejo e Práticas de Poda qualificou o trabalho de muitos leigos que se aaventuravam a executar de forma primária essas práticas, e contribuíam para a degradação das árvores da cidade.</p> <p>Reconhecimento pela comunidade e destaque para a presença da UNIPAMPA como elemento articulador social na discussão e envolvimento no trinômio Ensino, Pesquisa e Extensão.</p>

Fonte: A autora (2021)

4.2.1 A Educação Ambiental e o Programa Arborização Urbana

Inicialmente o processo de formação dos profissionais da educação e comunidade escolar foi desenvolvido a partir de três eixos metodológicos:

Eixo 1 – Sensibilização e Comunicação;

Eixo 2 – Inventário, Manejo Arbóreo e Avaliação do Espaço Escolar;

Eixo 3 – Produção e Plantio de Mudanças de Espécies Arbóreas.

O trabalho iniciado em 2016 teve o envolvimento dos seguintes segmentos demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de participantes por segmento.

UNIVERSIDADES, ESCOLAS E SEGMENTOS SOCIAIS	FORMAÇÃO	NÚMERO DE PARTICIPANTES		
		Docentes e Técnicos	Alunos	Comunidade educativa
1. UNIPAMPA	Doutores, Mestres, licenciados	4	8	100
2. IFSUL	Doutores, Mestres, graduados	3	10	20
3. IDEAU	Doutores, Mestres, graduados	2	10	10
4. ECOARTE	Doutores, Mestres, graduados	2	2	10
5. IPEP	Especialistas	2	2	10
6. Esc. Mun. Manoela Teilteroit	Graduados e licenciados Pré- escola a 5º ano	20	40	20
7. Escola Municipal Téó Obino	Graduados e licenciados	20	50	20

	6º ao 9º ano			
8. Escola Municipal Peri Coronel	Graduados e licenciados 1º ao 9º ano	20	40	20

(Continua)

(Continuação)

UNIVERSIDADES, ESCOLAS E SEGMENTOS SOCIAIS	FORMAÇÃO	NÚMERO DE PARTICIPANTES		
		Docentes e Técnicos	Alunos	Comunidade educativa
1. UNIPAMPA	Doutores, Mestres, licenciados	4	8	100
9. Colégio Espírito Santo	Graduados e licenciados Da Pré-escola ao Ensino Médio	40	100	40
10. Escola Estadual Frei Plácido	Graduados e licenciados Ensino Médio e Técnico Profissionalizante	30	40	30
11. Escola Estadual Monsenhor Constâbile Hipólito	Graduados e licenciados 5º ao 9º ano	6	40	20
12. Fundação Bidart	Graduados e licenciados 5º ao 9º ano	30	60	30
13. Coordenadoria Estadual de Educação	Graduados e licenciados Professores e especialistas em Educação	30	20	20
14. SESC	Graduados e licenciados, Pré-escola e grupo de Idosos	6	100	20
Total:		215	422	370

Fonte: Adaptado de Revista Arborização Urbana (2016, p.8)

No eixo **Sensibilização e Comunicação**, foi desenvolvida uma grande ação de sensibilização, com palestras em escolas, universidades, instituições e para todo público interessado, que objetivaram ampliar a percepção sobre as árvores como elementos significativos para a vida humana. Tratou-se de um processo de tomada de consciência do ambiente, da árvore como elemento natural e suas interações na natureza e nas cidades, onde foram aplicadas metodologias para ampliação dos sentidos. A comunicação envolveu o desenvolvimento de logomarca, site e revista do Programa.

No eixo **Inventário Manejo Arbóreo e Avaliação do Espaço Escolar**, a ênfase da proposta constituiu-se no levantamento e diagnóstico das necessidades do espaço físico das escolas, e a partir de um olhar técnico, avaliando a sanidade das árvores existentes e apontando as principais necessidades de intervenção para a melhoria do ambiente. O processo foi feito com suporte técnico dos coordenadores do programa conjuntamente com os colaboradores da escola, que apontaram as principais necessidades de intervenção como podas, limpezas, supressão, proteção, tratamentos fitossanitários e plantio. A metodologia consistiu do inventário qualitativo do tipo censo, no qual inicialmente foi feita a identificação das espécies arbóreas na escola, a avaliação fitossanitária e a proposição de medidas de manejo

para cada exemplar. A partir da avaliação de cada árvore foi elaborado um laudo com as propostas de manejo e cuidados com as árvores presentes no local. Paralelamente, ocorreu a alocação das espécies em croqui, possibilitando a proposta de melhor aproveitamento do espaço escolar e seus potenciais naturais. Este material foi entregue às direções das escolas. Neste eixo, realizado ao longo de 2016 e 2017, foram identificadas e avaliadas 212 árvores em quatro escolas atendidas pelo programa. A distribuição das árvores por escola é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Abundância de árvores nas escolas segundo inventário arbóreo.

Escola	Nº de árvores
Escola Municipal de Ens. Fund. Fundação Bidart	133
Escola Municipal de Ens. Fund. Prof. Peri Coronel	14
Escola Municipal de Ens. Fund. Téo Vaz Obino	14
Colégio Franciscano Espirito Santo	51
TOTAL	212

Fonte: A autora (2021)

O terceiro eixo de **Produção de Mudanças de Espécies Arbóreas** propôs a aplicação prática do conhecimento elaborado através da execução de ações como coleta de sementes e produção de mudas em oficinas realizadas no espaço da 13ª Coordenadoria de Educação e na estufa modelo da Faculdade IDEAU.

A síntese das ações que envolveram escolas está descrita nos quadros a seguir.

Quadro 4: Síntese do projeto de Formação de Profissionais da Educação Básica

2016 a 2017	Formação de profissionais da educação básica: Arborização Urbana: um Exercício de Cidadania e Sustentabilidade Socioambiental
Resumo	Projeto criado visando à formação de continuada de profissionais da educação, com o envolvimento de escolas da rede de ensino pública e particular. Fomentou a educação ambiental junto às escolas de ensino básico, com iniciativas de formação e treinamento de tutores por meio da construção coletiva de projetos pedagógicos ligados à temática da arborização e a discussão do tema através de encontros dos técnicos participantes com a comunidade escolar. O Eixo “Sensibilização” foi a ação primordial que abriu todos os caminhos para as demais ações estruturantes. Durante o processo de pesquisa, vivências e aprendizagem, foi proposto que cada escola realizasse um projeto pedagógico a partir das árvores do pátio de sua escola e da praça mais próxima. O projeto de formação de profissionais da educação básica buscou estimular as escolas a desenvolverem trabalhos em espaços não formais de ensino e aprendizagem como as praças da cidade, com ações de intervenção social e práticas de cidadania.

(Continua)

(Continuação)

2016 a 2017	Formação de profissionais da educação básica: Arborização Urbana: um Exercício de Cidadania e Sustentabilidade Socioambiental
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular o estudo e a participação de escolas da rede particular, municipal e estadual em ações de conscientização ambiental a partir do inventário arbóreo onde cada escola realiza a partir deste estudo, o projeto de sustentabilidade socioambiental de sua escola e da praça mais próxima à sua escola. - Promover ações de educação ambiental que envolva a formação de profissionais da educação básica, envolvendo a construção de conhecimentos a partir de uma proposta metodológica transdisciplinar que permitam a compreensão da realidade existente, sua transformação e protagonismo de docentes, discentes e comunidade do entorno escolar. - Acompanhar o planejamento, a execução e a avaliação dos projetos junto aos profissionais da educação básica das escolas da rede municipal, estadual e particular, propiciando um trabalho integrado com as universidades, desenvolvendo ações que envolvam a formação contínua destes profissionais envolvendo os cuidados com a preservação e arborização das praças e das escolas afins, e consolidando na comunidade conceitos de sustentabilidade socioambiental através de suas inter-relações com o ecossistema urbano. - Desenvolver o curso de formação pedagógica em Educação ambiental para as equipes coordenadoras das escolas.
Atividades Executadas	<ul style="list-style-type: none"> - Reunião com lideranças da Educação de Bagé envolvendo escolas da rede municipal, estadual e particular, organizações da sociedade civil e voluntários, e a construção coletiva de um calendário de ações e programação das propostas. - Lançamento das ações de formação de professores das escolas municipais de Bagé e fortalecimento da continuidade dessas ações nas escolas. - Apresentação dos três eixos formadores das atividades de extensão - Acompanhamento das ações nas escolas e desenvolvimento de formações mensais. - Atividade de produção de trabalhos com uso de QRCODEs para identificação de árvores do pátio escolas - Seminários de Arborização Urbana com apresentação dos projetos realizados pelas escolas e lançamento das revistas de arborização urbana.
Resultados alcançados	O projeto Arborização Urbana atingiu amplamente os objetivos propostos, inclusive destacou-se pelo surgimento de mais atividades que foram criadas durante o processo, como o projeto “Materiais Didáticos na Educação Ambiental”.
Impacto na comunidade externa	<ul style="list-style-type: none"> - Visíveis transformações nos pátios escolares; - Envolvimento das escolas nas atividades educativas realizadas com a comunidade em espaços não formais de ensino, como as praças da cidade.

Fonte: A autora (2021)

Quadro 5: Síntese do projeto Materiais Didáticos na Educação Ambiental

2017	Materiais Didáticos na Educação Ambiental
Resumo	Projeto organizado em 2017 com a finalidade de desenvolver materiais didáticos em educação ambiental, em especial na temática do patrimônio arbóreo, com escolas da educação básica da região. Para tanto foi proposta a elaboração materiais didáticos, como textos, cartilhas e jogos didáticos. Paralelamente, realizadas oficinas com os estudantes da rede básica, para que os mesmos confeccionem jogos didáticos. Posteriormente os materiais serão utilizados em oficinas nas escolas e eventos na região. Os materiais didáticos em educação ambiental poderão ser um instrumento para uso nos projetos políticos pedagógicos das escolas como exemplos de abordagem de conteúdo prático em educação ambiental. Espera-se que o projeto promova a produção de conhecimento em forma de material teórico-prático em educação ambiental; estimule a criatividade de professores e alunos da rede básica, exercitando a capacidade dos mesmos na criação de materiais educativos; propicie a construção coletiva da temática educação ambiental, a partir dos projetos pedagógicos desenvolvidos em cada escola. O projeto visa atender um objetivo prioritário da Universidade, que é a responsabilidade social, atuando de forma direta nas escolas,

	espaço para a formação de brasileiros éticos, cidadãos e que estejam comprometidos com o desenvolvimento sustentável e igualitário do nosso planeta.
--	--

(Continua)

(Continuação)

2017	Materiais Didáticos na Educação Ambiental
Objetivos	<p>Objetivo geral: desenvolvimento e divulgação de materiais didáticos em educação ambiental, em especial na temática do patrimônio arbóreo, para escolas da educação básica da região.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboração de materiais educativos em educação ambiental focados na realidade local e regional do Bioma Pampa. 2. Auxílio na elaboração de jogos didáticos pelos estudantes da educação básica do município. 3. Utilização do material didático em oficinas nas escolas e eventos na região. 4. Contribuição aos PPPs das escolas na abordagem da educação ambiental.
Atividades Executadas	<p>Foram realizadas atividades em três escolas de ensino fundamental do município de Bagé. Tais escolas já faziam parte das escolas parceiras do Programa de Arborização Urbana, cujo presente projeto de extensão está vinculado. Para cada escola, o supervisor da escola selecionou uma turma de 3-4º ano para que fosse realizado o trabalho de maio a dezembro de 2017. Como forma de avaliação foram realizados questionários antes e após as atividades. Em um segundo momento foi introduzida aos alunos a temática dos jogos, através de atividade prática, jogando o “Jogo do butiazeiro e do meio ambiente”, elaborado pela coordenadora do projeto. Nesta mesma atividade foi solicitado pela bolsista que os alunos fornecessem ideias de que jogos gostariam de criar. A partir das propostas dos alunos, cada turma iniciou a elaboração dos jogos, com o acompanhamento da professora da turma e da bolsista do projeto. Foram criados quatro jogos: Jogos dos Mamíferos e Roleta (alunos da escola Peri Coronel); Jogo da Trilha (alunos da Fundação Bidart); Jogo da Pescaria (alunos da escola Téo Obino). Como atividade integradora entre as escolas, durante o II Seminário de Arborização Urbana, os alunos jogaram os jogos elaborados pelos alunos das outras escolas.</p>
Resultados alcançados	<p>Acredita-se que as atividades executadas nas escolas durante oito meses de trabalho propiciaram a produção de jogos didáticos em educação ambiental. Enfatiza-se a importância da forma de execução do projeto, através da abordagem da temática ambiental de forma pouco usual, por meio dos eixos temáticos, focando na questão dos quatro elementos: Terra, Água, Fogo e Ar, trazendo a sabedoria antiga e relacionando com temas atuais. Inicialmente foram fornecidos subsídios teóricos, através das aulas expositivas, que foram muito interativas com grande participação dos alunos; posteriormente foram desenvolvidas uma série de atividades práticas, sempre dialogando com os estudantes, no desenvolvimento de jogos de qualidade, produzindo material didático de grande qualidade, muito vezes superior a alguns jogos comerciais similares. Acredita-se que tais materiais podem ser usados como instrumentos nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs), como exemplos de como abordar o conteúdo prático de educação ambiental. Através das ações propostas foi possível produzir conhecimento em forma de material teórico-prático em educação ambiental; estimulou-se a criatividade de professores e alunos da rede básica, exercitando a capacidade dos mesmos na criação de materiais educativos; propiciou-se a construção coletiva da temática educação ambiental, a partir dos projetos pedagógicos desenvolvidos em cada escola.</p>
Impacto na comunidade externa	<p>Durante o projeto foram abordadas temáticas ambientais bem atuais, tratando inclusive de temas ambientais locais. Durante as conversas a bolsista dialogava com os alunos, trabalhando com as experiências que os mesmos tinham e a partir disso inseria os conceitos e promovia a mudança de alguns paradigmas. Além de promover a relação dialógica entre a equipe e os estudantes, as ações de extensão promoveram atividades atrativas, as quais crianças e adolescentes podem atuar de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem em espaços formais e não formais. Acredita-se que o projeto tenha colaborado com um objetivo prioritário da Universidade, que é a responsabilidade social, atuando de forma direta nas escolas, local prioritário para a formação de brasileiros éticos, cidadãos e que estejam comprometidos com o desenvolvimento sustentável e igualitário do nosso planeta.</p>

Fonte: A autora (2021)

Quadro 6: Síntese do projeto As Árvores contam a história

2018	As Árvores contam a história
Resumo	Em 2018, o programa esteve voltado para um resgate histórico que relacionou as árvores e seu significado para o desenvolvimento da cidade, a partir de um olhar do passado, que despertasse para sua valorização no presente e preservação para o futuro.

(Continua)

(Continuação)

2018	As Árvores contam a história
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Envolver alunos e professores em pesquisas históricas de exemplares arbóreos significativos para a comunidade e de áreas arborizadas importantes da cidade de Bagé; Resgatar através de pesquisa em fontes bibliográficas, aspectos da arborização urbana da cidade e sua interação com a comunidade; - Fortalecer o sentimento de pertencimento a comunidade, nos alunos da rede de ensino do município de Bagé; Compartilhar as pesquisas com a comunidade através de exposições e/ou produções audiovisuais
Atividades Executadas	<p>Buscou-se então, através de pesquisa bibliográfica e documental de investigação e análise qualitativa, descobrir e documentar a situação histórica de várias árvores do município, localizadas ao longo de ruas e avenidas, praças públicas, escolas e até mesmo lugares particulares, e sua importância no contexto social e cultural para Bagé. Nesse processo, também se incluiu o registro de depoimentos de testemunhas oculares que vivenciaram o convívio com algumas dessas árvores no decorrer dos anos.</p> <p>Foi organizada uma exposição fotográfica em três eventos distintos: Semana do Meio Ambiente; Sarau Verde realizado nas dependências da UNIPAMPA - Campus Bagé; Fórum Gaúcho de Arborização Urbana. Constam ainda entre as ações, a produção de um documentário organizado com a Escola Bidart, educandário com mais de 80 anos de história e escola referência do projeto, que fez o resgate através do depoimento de uma ex-aluna, uma ex-diretora e a diretora atual, além de um aluno.</p>
Resultados alcançados	<ul style="list-style-type: none"> - Nos aspectos culturais destacamos a produção do documentário "Escola Bidart: a arborização fazendo a diferença na prática escolar", as exposições fotográficas "As árvores contam a história" e "Escola Bidart: Passado, presente, nossas árvores, nossa gente". Também foi produzida pelo grupo de teatro da escola uma peça teatral em que os alunos apresentam o pátio e suas árvores para as turmas visitantes. <p>Destaca-se que a Fundação Bidart é a escola modelo do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pelos reflexos das ações ocorridas, os objetivos foram alcançados, pois a maneira como a comunidade se integra com a história é através do sentimento de pertencimento, de sentir-se incluído como agente que faz parte do processo. Uma vez possuindo tal sentimento, a curiosidade atinge o cidadão a ver sua história mesclar-se com a da árvore e a da sua vida, e a buscar mais informações sobre ela, de tal maneira a tornar-se defensor de sua vida, de sua preservação e de sua memória.
Impacto na comunidade externa	<p>A exposição "As árvores contam a história", com uma série de fotos de árvores significativas ligadas à história da cidade, resgatou informações sobre o patrimônio arbóreo da cidade, e proporcionou que a comunidade reconhecesse a importância de preservação desses exemplares históricos, servindo como parâmetro para a conservação de tantos outros que muitas vezes são depredados ou vandalizados simplesmente por serem árvores "velhas" ao olhar de pessoas desinformadas.</p>

Fonte: A autora (2021)

4.2.2 Ações no âmbito da Universidade

No ano de 2017 sentiu-se a necessidade de incentivar as práticas de cuidado com as árvores junto à comunidade acadêmica da Unipampa, para tanto, foi proposto para o Campus Bagé, a criação do Projeto "Arborizar: indo além dos plantios". A proposta foi estabelecida com base em um plano de arborização do Campus, com um estudo inicial dos equipamentos urbanos e edificações daquele espaço, e com o planejamento de plantios de espécies adequadas para cada local, com uso preferencial de espécies nativas e de exóticas já adaptadas à região.

A tônica do projeto foi o comprometimento da comunidade externa e interna, através de campanhas de adoção e cuidados das mudas de forma contínua, com

suporte da equipe do projeto. Os tratos culturais das mudas eram feitos pelos seus “adotantes”, em atividades semanais ou quinzenais. As práticas de manejo incluíam irrigação, adubação, realização de podas adequadas, controle fitossanitário, entre outros.

De acordo com Pacheco *et al.* (2020), os resultados apresentados pelo projeto indicam que em 2017 foram plantadas 124 mudas arbóreas, e no inventário das mudas realizado em julho de 2018 foi observado que a maioria apresentou bom estado de saúde (70%); 16% estava em estado regular; 9% foi considerada em estado ruim; 5% foram constatadas como mortas. A adesão à campanha de adoção de mudas contou com a participação de 51 cuidadores. Dentre as 118 mudas sobreviventes, apenas seis delas estavam sem cuidadores, resultando em 95% das mudas com pelo menos um cuidador responsável pelo manejo. Este trabalho concluiu que a participação ativa dos adotantes, juntamente com o acompanhamento técnico, garantiu a manutenção e desenvolvimento das mudas, possibilitando no futuro, na área do campus, a presença de árvores saudáveis, que se desenvolveram pelo cuidado coletivo.

As atividades foram propostas buscando a formação de agentes multiplicadores, nos quais foi estimulado o senso de cooperação entre os participantes e a compreensão sobre os inúmeros benefícios trazidos por árvores saudáveis em um espaço de uso comunitário.

Quadro 7: Quadro síntese projeto Arborizar

2015 a 2019	Arborizar: Indo Além dos Plantios
Resumo	No Campus Bagé da Unipampa é evidente a ausência de árvores adultas nas áreas de maior convivência, havendo uma necessidade de arborizar o Campus. De forma geral, as pessoas tem a visão de que a falta de arborização no Campus se deve a falta de mudas, e que o plantio é o suficiente para ter uma eficiente arborização. O plantio é apenas um dos passos. Assim como uma criança, as mudas necessitam de cuidados contínuos e permanentes até atingir a fase adulta. A partir daí os cuidados são menores, caso seja feito um bom manejo nas árvores jovens. Com isso, o projeto buscou o envolvimento da comunidade universitária e da população do município, sobretudo a comunidade do entorno da Universidade no processo de arborização do campus Bagé da Unipampa. As atividades propostas incluem a continuidade nos cuidados com as mudas já plantadas; avaliação das árvores e sensibilização por estação do ano; utilização de TIC na arborização; ações voltadas à arborização nos bairros do entorno do Campus.
Objetivos	Objetivo geral: Realização da arborização do Campus Bagé da Unipampa, buscando o envolvimento da comunidade universitária e da população do município, sobretudo a comunidade do entorno da Universidade. Objetivos específicos: Continuidade das ações de manejo arbóreo no Campus e ações de manejo das mudas nas Comunidades; Campanha de adoção das mudas arbóreas; Oferecimento de capacitações relacionadas à arborização para a Comunidade; Avaliação das árvores e ações de sensibilização por estação do ano; Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na arborização.

Atividades Executadas	Plano de arborização; mapeamento dos equipamentos urbanos e construções. Em um segundo momento, organizamos uma “Campanha de Adoção de Mudas”, com o objetivo de estreitar as relações de afeto entre árvores e pessoas. Para isso, discentes, servidores, funcionários terceirizados ou pessoas da Comunidade externa se prontificaram a adotar mudas já plantadas ou ainda a serem plantadas, para cuidar de forma contínua. Semanalmente ou quinzenalmente foram propostas atividades para os adotantes, que envolviam práticas de manejo arbóreo, que incluem irrigação, adubação, podas adequadas, controle fitossanitário, reparos de danos físicos, entre outros. A participação dos cuidadores era anotada, a fim de verificar se as mudas recebiam os cuidados propostos. Em 2017 foi realizado o plantio de 52 mudas como parte da programação da Semana do Meio Ambiente, contando com a presença de 40 pessoas. O plantio foi realizado em forma de capacitação, inicialmente com uma palestra ministrada pela agrônoma Tanira
(Continua) (Continuação)	
2015 a 2019	Arborizar: Indo Além dos Plantios
Atividades Executadas	Sampaio e a bióloga Ketleen Grala, sobre como executar um plantio de mudas arbóreas adequadamente. Posteriormente, foi realizado um sorteio para a seleção das mudas a serem adotadas. No dia 21 de setembro, “Dia da Árvore”, foi realizado um novo plantio na área do entorno do Planetário e do Campus, onde foram plantadas 30 mudas, com a participação de 33 pessoas. Além da oficina de capacitação em plantio, organizamos uma palestra de “Sensibilização na Arborização”, ministrada pelos convidados João Rockett e Tatiana Cavaçana, coordenadores do Instituto de Permacultura da Pampa (IPEP). Os palestrantes abordaram a importância das árvores, principalmente no meio urbano; formas de sensibilização, percepção e valorização dos diferentes reinos da Natureza, Permacultura, entre outros assuntos, que contou com 28 participantes. Também foi realizada pela coordenadora Vanessa Rosseto uma capacitação em “Avaliação Botânica, Ecológica e Agronômica de Árvores”. Com parte prática nas mudas existentes no Campus. Participaram 22 pessoas,
Resultados alcançados	A partir dessa iniciativa o Campus Bagé da Unipampa passou a ter 122 mudas. Nove exemplares plantados em 2011 (7,38%); 31 mudas plantadas em 2014 (25,41%); 82 mudas plantadas em 2017 (67,21 %).
Impacto na comunidade externa	O conhecimento sobre as práticas de manejo de árvores urbanas estimulou o cuidado coletivo das mudas arbóreas no Campus e constituiu-se num estímulo para o manejo adequado das árvores dos bairros do entorno do Campus para melhorar a qualidade de vida da população, através de árvores saudáveis, capazes de cumprir integralmente suas contribuições ecossistêmicas.

Fonte: A autora (2021)

4.2.3 Ações no âmbito da Sociedade

Bagé foi a cidade escolhida em 2018 para sediar o Fórum Gaúcho de Arborização e o Encontro da Regional Sul da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. O fórum é itinerante e Bagé candidatou-se juntamente com outras cidades, no evento anterior realizado em Charqueadas/RS, quando os coordenadores do programa apresentaram uma carta de intenções demonstrando que a cidade teria potencial para receber a próxima edição em razão dos avanços desencadeados no município, que contaram com o envolvimento da sociedade civil organizada e instituições de ensino para a melhoria da qualidade da arborização da cidade.

Figura 3- Coordenadores apresentam carta de intenções para sediar evento



Fonte: arquivo Jornal Minuano

Assim, o 10^a Fórum Gaúcho de Arborização aconteceu nos dias 27 e 28 de setembro de 2018, com o tema: “Arborização Urbana: serviço público, cidadania e sustentabilidade”, tendo como público: acadêmicos, servidores das prefeituras, órgãos estaduais e federais, concessionárias de energia, prestadores de serviços urbanos, instituições de ensino, empresas particulares e comunidade em geral, que durante os dois dias ampliaram informações sobre a temática e conheceram mais sobre o Programa Arborização Urbana. Na oportunidade o então secretário da SEMAPA, Aroldo Quintana, relatou sua satisfação em receber o Fórum¹¹. *“Pelo trabalho responsável que viemos realizando no município de Bagé na área e pela valorização que damos ao tema, conseguimos trazer o evento para a Rainha da Fronteira e nos sentimos reconhecidos pelo grupo que debate a arborização. Bagé vive um momento histórico no meio ambiente”*, tal depoimento demonstra o impacto do trabalho desencadeado pelo programa sobre os gestores público. Em 10 anos de fórum, esta foi a primeira vez que as atividades ocorreram fora da região metropolitana.

Quadro 8: Síntese do projeto Fórum Gaúcho de Arborização

¹¹ <https://www.bage.rs.gov.br/index.php/2018/08/23/10o-forum-gaucho-de-arborizacao-acontece-em-bage/>

2018	Fórum Gaúcho de Arborização
Resumo	No ano de 2018 Bagé foi a cidade escolhida para sediar o Fórum Gaúcho de Arborização e o Encontro da Regional Sul da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, em razão dos projetos que vem sendo desenvolvidos na cidade, nos quais a UNIPAMPA tem relevante participação, tanto pelo projeto de pesquisa científica que deu origem ao “Inventário Arbóreo do Município de Bagé”, entregue a administração municipal no ano de 2017, quanto pelo trabalho de educação ambiental desenvolvido ao longo dos últimos anos com o programa de extensão “Arborização Urbana: um Exercício de Cidadania e Sustentabilidade Sócio ambiental” ou ainda pelas ações junto ao poder público e sociedade civil organizada para a melhoria da qualidade da arborização da cidade. O fórum é itinerante e neste ano foi realizado em Bagé devido ao desenvolvimento de projetos de melhoramento do parque arbóreo do município, com um envolvimento direto e crucial da Unipampa, e o envolvimento da sociedade e diversas instituições de ensino.
Objetivos	Conscientizar e comprometer os diferentes atores sociais, como gestores municipais e organizações sociais, para o adequado manejo e expansão do parque arbóreo. Atualizar os profissionais da área, sobre novas tecnologias para plantio, tratamentos culturais, podas e manutenção da arborização urbana; Estabelecer ações de envolvimento da comunidade, com participação de discentes da universidade e escolas da rede de ensino; Fornecer subsídios para políticas públicas sobre arborização urbana; Promover a sustentabilidade ambiental com informações técnicas para manejo adequado das árvores urbanas; Proporcionar a população formas de conhecer melhor a arborização da cidade. Compartilhar com a comunidade e demais participantes do evento os conhecimentos construídos e resultados dos trabalhos produzidos no âmbito do Programa de extensão Arborização Urbana;
Atividades Executadas	Palestras técnicas, debates e reflexões sobre Arborização Urbana. Atividades práticas de leitura de QR CODE na Praça da Estação.
Resultados alcançados	Conscientização do público alvo, principalmente gestores ambientais municipais da importância da implementação de políticas públicas voltadas à proteção e conservação do patrimônio arbóreo urbano. Sensibilização de Técnicos, alunos e público em geral da valorização da sustentabilidade ambiental urbana, tendo o elemento arbóreo como símbolo de qualidade de vida das pessoas e das cidades. A iniciativa da Unipampa, com apoio de outras instituições da cidade, vem desencadeando ações de pesquisa e educação ambiental e tem fomentado junto à prefeitura práticas de manejo para a melhoria do parque arbóreo da cidade. Na oportunidade, além da presença de palestrantes de destaque na área, os coordenadores fizeram a apresentação do programa. A atividade contou com a participação de várias prefeituras do Estado, assim como técnicos da área. contou com palestrantes de Bagé, Porto Alegre, São Paulo e Rio de Janeiro. O evento teve como foco trabalhar as políticas de gestão pública de arborização, feitas pelos governos municipais, além de propiciar a troca de informações sobre o manejo de parques arbóreos.
Impacto na comunidade externa	O principal impacto é a colocação em pauta da arborização urbana nos mais diversos meios de comunicação, segmentos da sociedade pública e privada, e sobretudo educação ambiental, fortemente trabalhada por todos os palestrantes e agentes organizadores do Fórum. Presença da UNIPAMPA como elemento articulador social na discussão e envolvimento no trinômio Ensino, Pesquisa e Extensão

4.3 A Aplicação do QR CODE na Arborização de Bagé

Em continuidade ao trabalho realizado pelo programa em seus demais eixos, foi idealizado um projeto de identificação de árvores com o uso de QR CODE, que se tornou uma ação pioneira na região. Tal iniciativa considerou o uso massivo que as pessoas fazem das tecnologias, e que a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) poderia ser uma aliada para o estabelecimento de uma relação mais interativa da comunidade com suas praças. Assim, com base no banco de

dados fornecido pelo inventário arbóreo, foram criadas placas com QRCODEs para a identificação de árvores, contendo informações detalhadas sobre as espécies arbóreas presentes nas praças, complementando o trabalho de sensibilização, educação e preservação do patrimônio arbóreo da cidade. O sucesso do trabalho desencadeou ainda uma ação voltada para as escolas, como forma de envolver a comunidade escolar na preservação das árvores urbanas, despertando alunos e professores para atitudes que contribuíssem com a preservação dos ecossistemas urbanos.

4.3.1 Nas escolas

Segundo Silva e Cavassan (2006) o ensino de Botânica, na maioria das vezes, acontece exclusivamente pela utilização de livros didáticos e aulas teóricas, apresentando obstáculos e favorecendo uma percepção não real dos vegetais, gerando dúvidas relacionadas às suas peculiaridades morfológicas, provocando uma visão estereotipada dos mesmos. Nessa perspectiva, e considerando que o contato com a natureza contribui para o desenvolvimento cognitivo, emocional, social e educacional da criança, o programa buscou alternativas como reforço às ações de educação ambiental, integrando o uso de TIC ao contato com os espaços arborizados das escolas.

Assim, foi estabelecido um projeto de criação de material didático interativo, com base na identificação com placas contendo QRCODE, das árvores existentes nos pátios escolares. Frantz *et al.* (2016), citam que o uso do celular, proibido na maioria das escolas, foi ressignificado como recurso pedagógico por meio do QRCode como uma ferramenta válida de aprendizagem. O propósito desta iniciativa foi despertar o interesse dos alunos para elementos vivos que compõem os espaços diariamente frequentados por esse público, que grande parte das vezes, passam despercebidos ou até mesmo são vandalizados.

Assim, para a realização do projeto, com a contribuição dos técnicos e voluntários do programa, e com a iniciativa dos bolsistas, foram criadas as seguintes orientações para as escolas, em metodologia descrita por Rodrigues e Grala (2017):

a) Identificação das espécies e número de exemplares presentes no pátio escolar:

Nesta etapa ocorreu o levantamento das árvores existentes nas escolas, que foram avaliadas individualmente pela equipe técnica do programa e representantes da escola. Após realização do inventário, os dados compilados e organizados em laudos técnicos eram entregues a direção da escola, que dava prosseguimento às atividades com os alunos.

b) Pesquisa sobre as espécies, características, curiosidades e demais informações pertinentes:

De posse do inventário arbóreo, a escola definia alunos e professores, que poderiam ser um grupo de alunos ou uma turma específica, para a partir disso iniciar pesquisas sobre as espécies identificadas na escola. Esta pesquisa poderia ser realizada em livros de biologia, sites ou blogs de fontes confiáveis, sempre sobre a supervisão e orientação de um professor responsável.

c) Elaboração do conteúdo textual:

A terceira etapa consistia na elaboração do conteúdo informativo a ser codificado no QR CODE. Os textos eram desenvolvidos pelos alunos com auxílio dos professores de diferentes disciplinas, caracterizando o trabalho multidisciplinar. Nesta etapa, várias são as possibilidades de aprendizado, que podem se dar por meio da escrita na disciplina de língua portuguesa e literatura, do incentivo a pesquisa na área de ciências biológicas, da visão artística para as imagens na disciplina de artes, da produção de códigos QR junto a área de informática da escola, assim como outras disciplinas, como matemática, geografia e história. Destaque-se que o texto de autoria dos alunos deveria ser elaborado em linguagem regional, com o uso de diálogos, poesias, músicas, contos, rimas e demais ideias que surgissem durante o desenvolvimento do material.

d) Elaboração do QR CODE:

Nesta etapa ocorria a elaboração dos códigos específicos para, pelo menos, um exemplar de cada espécie identificada na escola. A orientação era feita pelos bolsistas de como utilizar um site gratuito de gerador de códigos, como sendo: a primeira tarefa consiste na seleção da função que o código a ser gerado desempenhará, ou seja, o que o código conterà (links URL e/ou textos); a seguir é feita a inserção do conteúdo a ser codificado no espaço em branco, finalizando com

as devidas conferências e ajustes; quando o conteúdo para a codificação estiver em seu formato final, o terceiro passo é a criação do código, utilizando-se o botão “Gerar código QR”; para finalização do processo, é necessário fazer o download do código gerado. Após esses passos, o QRCODE estará disponível para impressão e uso.

e) Confeção e implantação das placas com QRCODE:

Esta etapa ficou a cargo da criatividade e disponibilidade de recursos de cada escola. A sugestão era a confecção de placas em madeira com tamanho de 10x10cm, e 0,5 mm de espessura, contendo furos nas laterais. Os próprios alunos poderiam confeccionar as placas seguindo as especificações sugeridas, realizando a impressão dos códigos em papéis e revestindo a impressão com material impermeável para assegurar durabilidade do produto final. A orientação era de que as placas fossem afixadas em, pelo menos, um exemplar de cada espécie existente na escola, a aproximadamente 1,30 m do chão, para ficar a altura dos olhos dos observadores. Em mudas ou exemplares de pequeno porte, poderiam ser colocada em estrutura próxima a ela, com estaca de madeira reaproveitada.

Figura 4 - Alunos explorando o QRCODE no pátio escolar



Fonte: Arquivos da autora

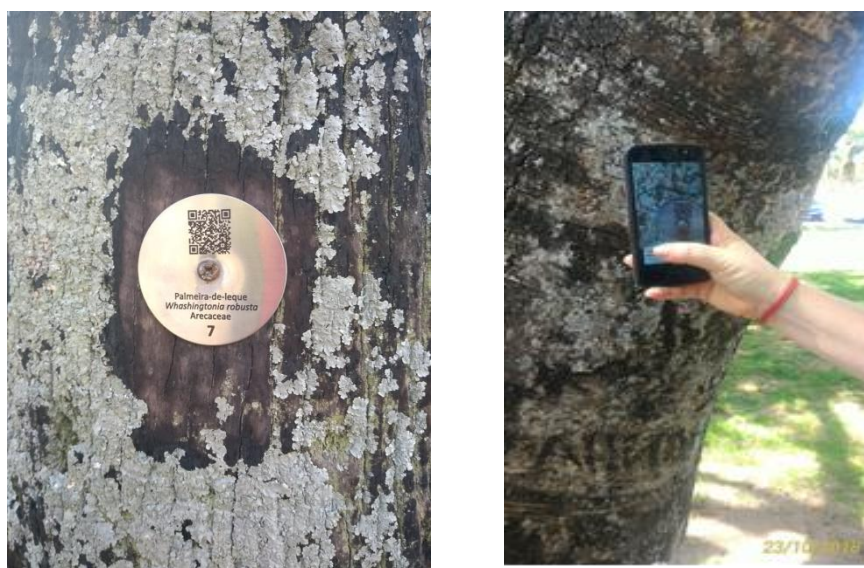
A Figura 4 ilustra a aplicação desse trabalho pelos alunos no pátio da Fundação Bidart.

4.3.2. Nas praças

Os dados coletados na etapa do inventário arbóreo da cidade de Bagé, onde cada exemplar foi avaliado individualmente, foram a base para um estudo sobre as principais espécies presentes nas praças da cidade. O projeto de identificação arbórea com placas de QR CODE foi implantado em três praças centrais de Bagé. Objetivando tornar os dados acessíveis ao público em geral, textos foram produzidos com linguagem da cultura local e transformados em QR CODE, para proporcionarem a leitura de informações sobre as árvores, com uso de uma ferramenta tecnológica de fácil acesso e baixo custo. Estas informações ficam disponíveis para acesso através de dispositivos móveis como celulares ou tablets, incentivando o leitor a conhecer um pouco mais sobre a árvore de uma forma interativa e lúdica.

Inicialmente, as plaquetas contendo os códigos foram confeccionadas em discos de metal, com 5 cm de diâmetro e 0,5 mm de espessura, quimiogravadas com pintura automotiva conferindo durabilidade ao material, e fixadas na árvore à altura do observador, a aproximadamente 1,30 m do chão. Os códigos direcionam ao site do programa que contém dados biológicos, históricos e curiosidades sobre as espécies, conforme a Figura 5.

Figura 5 - Discos com QR CODE para identificação arbórea.



Fonte: Arquivos da autora

A lista de todas as espécies está em um totem central, que contém um mapa que direciona os visitantes para as espécies distribuídas ao longo da praça, numeradas e em ordem alfabética (Figura 6)

Figura 6 - Totem central para localização das espécies



Fonte: Arquivos da autora

Posteriormente, o material produzido foi aprimorado para promover acessibilidade, atendendo aos parâmetros de inclusão social, e foram utilizadas placas em chapa galvanizada, nas dimensões 29x21cm, com adesivo vinil e impressão digital, afixadas em tubos de metal com altura de 1,2 metros e fixação de concreto, próximas às espécies escolhidas, com desenho universal para acessibilidade, representadas na Figura 7

Figura 7 - Placas com QRCODE nos parâmetros de desenho universal.



Fonte: Acervo da Unipampa

O totem (Figura 8) também foi adaptado visando proporcionar acessibilidade de deficientes visuais, e passou a conter um mapa tátil de sinalização em acrílico com alto-relevo e impressão digital com aplicação em chapa galvanizada nº 24, suporte em metalon 20x30mm, patas em tubo de ferro redondo de 7 cm de diâmetro, acabamento com fundo e pintura automotiva.

Figura 8 - Totem adaptado para acessibilidade, com legenda em Libras



Fonte: Arquivos da autora

4.3.2.1 Praça João Pessoa (Praça das Carretas)

A primeira aplicação dos QRCODES para a identificação das árvores aconteceu através do projeto-piloto desenvolvido em 2016¹², na Praça João Pessoa, popularmente conhecida como “Praça das Carretas”. Lá foram identificadas 148 exemplares, divididos em 23 espécies. Para tanto, foram elaborados textos informativos sobre cada uma das espécies e para lançamento do projeto foi organizado um evento de educação ambiental em data emblemática sobre o tema, 21 de setembro – Dia da Árvore, onde houve a interação junto a natureza entre escolas, instituições, representantes do poder público e comunidade. Foram realizadas mostras das pesquisas elaboradas pelas escolas participantes do programa, abraço coletivo à praça, apresentações artísticas e culturais relativas ao tema da árvore. Previamente, foi confeccionado um guia prático e entregue para as escolas com instruções sobre o download e uso do aplicativo leitor de QRCODE, objetivando preparar a comunidade para receber as informações contidas nos códigos. Como resultado tivemos a participação no evento de cerca de 650 pessoas e divulgação regional por meio da imprensa escrita e televisiva, socializando com a comunidade os primeiros resultados obtidos na pesquisa do inventário arbóreo.

Este processo marca o primeiro passo rumo à popularização científica almejada por seus coordenadores, através do compartilhamento de dados científicos em linguagem acessível para a comunidade, com utilização de ferramentas de baixo custo e fácil acesso, cumprindo os preceitos de responsabilidade social por parte das instituições envolvidas.

4.3.2.2 Praça Júlio de Castilhos (Praça da Estação)

Em 2018 outra etapa foi realizada na Praça Júlio de Castilhos, popularmente conhecida como Praça da Estação, onde dos 217 exemplares arbóreos inventariados, foram escolhidas para colocação das plaquetas com QRCODE, 27 exemplares que representavam todas espécies existentes na praça. Nesta etapa, além das plaquetas nas árvores, foi instalado o primeiro totem do projeto, uma placa maior, alocada em local estratégico para acesso do público, contendo informações sobre o programa e um mapa de localização das espécies ao longo da praça. Para

¹² Destaque-se que em 2016 o uso dos QRCODEs ainda não havia se tornado tão popular quanto atualmente.

viabilizar a aquisição dos materiais, houve o apoio financeiro de empresários do comércio do entorno.

O evento de lançamento do projeto “QRCODE na Praça da Estação”, contou com a participação de mais de 100 alunos, professores e comunidade local, e teve um enfoque diferenciado da primeira edição, com repercussão na cidade, já que eram os próprios alunos que apresentavam o projeto. A atividade foi realizada pelo grupo de teatro da Escola Fundação Bidart, previamente preparados pela professora de artes Elisabeth Borba Salgado, onde os alunos estavam caracterizados como personagens de histórias infantis, que ensinavam para os visitantes a importância da preservação das árvores. Destaca-se que apresentação de alunos para alunos ocorreu sem a formalidade acadêmica, mas com a apresentação de conteúdo didático embasado no trabalho técnico desenvolvido pelas diversas entidades que elaboraram o Inventário Arbóreo de Bagé, trazendo assim o aspecto valorizado pelo projeto de popularização científica. Para iniciar a tarde de atividades lúdicas foi contada a história “As Árvores Invisíveis” pela Professora Elisabeth, que se caracterizou como a índia Potira e desafiou os presentes a conhecerem cada um dos personagens que estavam dispersos ao longo da praça e poderiam contar um pouco sobre cada espécie.

A apresentação na Praça da Estação contou ainda com uma ação de inclusão social através do envolvimento de um aluno surdo que com auxílio de intérprete de libras, apresentou ao público um pouco da história daquelas árvores e demonstrou a utilização do QRCODE. Esta iniciativa despertou nos coordenadores a iniciativa de criar um projeto específico voltado para a inclusão social.

Figura 9 - Aluno apresentando QR CODE nas árvores da praça.



Fonte: Arquivos da autora

4.3.2.3 Praça Silveira Martins (Praça do Coreto)

Motivados pela ação ocorrida no evento anterior, no ano de 2019 o programa entra numa nova etapa voltada para a **inclusão social**, considerando a relevância da temática, que tem como princípios oferecer oportunidades iguais de acesso a bens e serviços a todos, agregou-se ao trabalho ferramentas voltadas ao atendimento das necessidades especiais com ênfase nos grupos de deficientes auditivos e visuais, possibilitando o acesso e interação dessa parcela da sociedade que não tem acesso às informações sobre as espécies presentes nas praças da cidade. O conteúdo das informações abrange:

1. **Placas nas Árvores:** contendo informações sobre a espécie para o público em geral e link para **vídeo em libras** sobre a espécie, para atendimento da comunidade surda.
2. **Toten:** contendo informações sobre o programa para o público em geral; QRCode com link para a página institucional do programa Arborização Urbana; QRCode com link para a página institucional do programa “Avaliação de pássaros presentes nas Praças da Cidade de Bagé” e **descrições em Braille** para atendimento da comunidade cega.

Nesta praça temos um total de 162 árvores, divididas em 44 espécies, das quais um exemplar de cada espécie foi escolhido para receber as placas com

QRCODE, observando-se critérios de acessibilidade, visando sempre a melhor posição para aproximação dos usuários com deficiência, incluindo a altura adequada para cadeirantes.

O material especializado foi produzido com o apoio e supervisão dos interpretes de Libras do Núcleo de Inclusão e Acessibilidade (NINA) da Unipampa e Prof. Regina Mendonça, do Apoio Pedagógico para Atendimento à Deficiência Visual da Escola Justino Quintana. Previamente a implantação do projeto, foram organizados encontros com grupos de pessoas surdas e cegas através do Núcleo Atendimento Educacional Especializado (AEE) das escolas: E.M.E.F. Fundação Bidart (escola polo para surdos) e E.E.E.B. Justino Quintana (escola referencia para cegos), os quais analisaram e contribuíram com a produção do material especializado, para validação das peças que compunham o projeto pelo seu publico alvo.

O projeto também teve o apoio do comércio do entorno da praça, em que os empresários locais foram sensíveis ao apelo de proteção ao patrimônio ambiental e a oportunidade de oferecer condições de acessibilidade às pessoas com deficiência. Na oportunidade do lançamento, em novembro/2019, com um publico de mais de 100 pessoas, escolas com grupos de alunos e professores, empresários, representantes políticos e institucionais, além de conhecerem a dinâmica do projeto, tiveram oportunidade de assistir apresentações artísticas e culturais protagonizadas por alunos cegos, surdos e cadeirante, num espetáculo que emocionou a todos. O projeto foi considerado uma relevante ação de Responsabilidade Social, no momento em que empresas, de forma voluntária, adotaram posturas e ações de promoção ao bem-estar comunitário, demonstrando uma visão ética com o patrimônio ambiental, apoio a iniciativas de inclusão social e de valorização do espaço em que estão inseridos.

A inserção do tema Inclusão Social teve uma importante repercussão na sociedade porque proporcionou acessibilidade às informações para grupos que não tinham como conhecer mais sobre as árvores em razão de limitações físicas do espaço da praça e falta de aplicação de recursos em políticas públicas de acessibilidade.

A Figura 10 demonstra um visitante cego, que estava de passagem pela cidade, testando o material.

Figura 10 - Deficiente visual visitante conhecendo o projeto.



Fonte: Arquivos da autora

Quadro 9: Síntese do projeto de Inclusão Social

2019	Arborização Urbana e Inclusão Social
Resumo	Em 2019 foi lançado na “Praça do Coreto” um projeto piloto destinado à inclusão social, com foco em surdos e cegos, aperfeiçoando a identificação das árvores com produção de material voltado para o atendimento de necessidades especiais. Foram criadas placas contendo QRCode que remetem para vídeos em LIBRAS e placa central com mapa tátil e textos em Braille. Assim, o trabalho buscou ampliar as ações de popularização da ciência proporcionando acesso a um novo público. Nessa perspectiva, busca-se uma mudança de atitudes dos indivíduos através do uso de tecnologias que proporcionem uma nova relação com as árvores da cidade para um percentual da população que costuma ficar alijado devido a dificuldades de acesso e

	<p>´pela falta de politicas publicas que contemplem essa fatia da população.</p>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação aos gestores municipais sobre a importância de políticas públicas voltadas à proteção e conservação do patrimônio arbóreo urbano com ferramentas de acessibilidade e inclusão social. - Envolvimento dos empresários e comércios locais em ações de responsabilidade social; - Conscientização ambiental do público alvo (pessoas com deficiência visual e auditiva) - Valorização do elemento arbóreo como símbolo de qualidade de vida das pessoas e das cidades.
Atividades Executadas	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de textos para os códigos QR implantados na Praça do Coreto, voltados para a inclusão social - Criação de mapa e caminhos considerando os aspectos de acessibilidade às árvores da Praça do Coreto. - Criação de vídeos em LIBRAS, juntamente com equipe da ACS e NINA, com informações sobre as espécies arbóreas, para acessibilidade de deficientes auditivos - Criação de totem central com informações em Braille, para acessibilidade de deficientes visuais; - Organização de atividades culturais voltadas para a inclusão social no evento de lançamento do projeto da Praça do Coreto, com apresentações artísticas de alunos cegos, surdos e cadeirantes <ul style="list-style-type: none"> – Apresentação árvores identificadas com QRCODE e do projeto “Avaliação de pássaros presentes nas Praças da Cidade de Bagé” por alunos do IFSUL.
Resultados alcançados	<p>Na Praça do Coreto, com um total de 162 árvores, divididas em 44 espécies: Foram instaladas 44 placas próximas a um exemplar de cada espécie, contendo QRCODES que direcionam a vídeos em LIBRAS para acessibilidade de surdos. Também foi instalado um totem central com mapa de localização de todas as arvores identificadas com QRCODE e lista das espécies em BRAILE, para acessibilidade a cegos.</p> <p>Este projeto teve o apoio financeiro do comércio do entorno da Praça do Coreto, onde os empresários se sensibilizaram com a necessidade de proteção às árvores e a com a oportunidade de promover acessibilidade a pessoas com deficiência, cumprindo com seu papel de responsabilidade social.</p> <p>Como resultado geral, temos 94 árvores identificadas com placas de QRCode, em três praças da cidade.</p>
Impacto na comunidade externa	<p>A inserção do tema Inclusão Social teve uma importante repercussão na sociedade porque proporcionou acessibilidade às informações para grupos que não tinham como conhecer mais sobre as arvores em razão de limitações físicas e falta de aplicação de recursos nessas políticas.</p>

Fonte: A autora (2021)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da literatura estudada e dos procedimentos metodológicos informados, os resultados se organizam em três frentes, sendo a primeira voltada a analisar o contexto da arborização no meio urbano, a segunda analisar os processos de educação ambiental como instrumento de cidadania e por fim o uso de tecnologias associadas à educação ambiental.

Pretende-se com base no que já foi desenvolvido ao longo de cinco anos de existência do Programa Arborização Urbana, apontar qual foi o impacto na percepção das pessoas sobre benefícios e conflitos entre árvores e espaço urbano, o encadeamento de ações desenvolvidas pelo projeto e como isso afetou as mudanças atitudinais nos indivíduos em decorrência dessas ações desenvolvidas na cidade.

Assim, destacaremos alguns resultados práticos do Programa Arborização Urbana.

5.1 Depoimentos

Inicialmente, apresentamos um quadro contendo depoimentos coletados em materiais produzidos ao longo do trabalho, como nas Revistas sobre Arborização Urbana, que a partir da edição de 2016, iniciou um trabalho de avaliação da relação dos participantes do programa através de depoimentos sobre o resultado da mudança de ponto de vista e do relacionamento consciente com as árvores. O contexto desse trabalho consistiu no depoimento sobre “Coisas que eu não via, conheci e passei a ver”. Estes depoimentos integraram a seção “Como o Programa Arborização mudou nosso pensar” (Revista Arborização Urbana, 2016 – pg 32 a 35). Os demais depoimentos dos anos posteriores foram coletados a partir de registros da autora e pesquisa documental nas atividades do programa.

Quadro 10: Depoimentos de participantes do programa

Ano	Código	Referencias	Depoimento
-----	--------	-------------	------------

Ano	Código	Referencias	Depoimento
2016	D1	Diretora EMEF Fundação Bidart	Quando as meninas voltavam da reunião do projeto, retornavam felizes e com brilho nos olhos. No momento que pude presenciar as ações propostas, achei genial. E então pude compreender tamanha alegria. Este projeto veio para não nos deixar parados.
2016	P1	Professora de Biologia – Colégio Espírito Santo	Gostei muito de participar do Projeto de Arborização Urbana e entendo que o mesmo é fundamental para o manejo adequado de áreas verdes da nossa cidade. Visto que ao atuar em sala de aula ficamos distantes dos biólogos de outras áreas e, a partir dos nossos alunos, plantamos a semente do cuidado com a natureza.
2016	P2	Professor da EMEF Fundação Bidart	A rádio Bidart se engajou no projeto, ajudando na difusão das informações e servindo de apoio através da mobilização dos alunos e ex-alunos. A partir destas ações, criou-se o grupo “Green Hands” em parceria com os membros da rádio com o objetivo de tornar a escola sustentável.
2016	P3	Orientadora da EMEF Fundação Bidart	A ideia de fazer a meditação surgiu da necessidade de manter as turmas mais harmônicas. Por meio dessa atividade espera-se que tornemos os alunos mais receptivos e sensíveis à si próprio e ao meio em que vivem.
2016	B1	Discente do curso Engenharia Química; bolsista do programa em 2016	O projeto nos faz abrir os olhos para o que está bem diante deles, mas que nunca realmente vemos; as árvores; o meio ambiente; nossas interações com estes. E só então notamos quão defasado e carente de cuidados é o meio em que vivemos. Participar desse projeto me mostrou que quando estamos sensíveis ao nosso meio ambiente e as árvores, nós podemos promover uma mudança, podemos fazer a diferença, tornar a cidade mais bonita e saudável, como também tornar a comunidade mais consciente e mais sensível com o tema.
2016	P4	Coordenadora do Ensino Religioso - Colégio Espírito Santo	O Projeto veio somar o apreço que tenho pela natureza, recordo como foi tão bem lembrado em uma das sensibilizações que aconteceu aqui no Colégio Franciscano Espírito Santo, como São Francisco de Assis soube contemplar toda criação e ofereceu a elas a vida com toda a dignidade merecida.
2016	P5	Professora de Ciências; servidora da 13ª CRE	Não via como a sensibilização é importante para transformar o olhar das pessoas em relação às árvores. Não percebia, não sentia o poder das árvores como seres transmutadores e transmissores de energia. Hoje, vejo que posso sensibilizar outras pessoas para as árvores tenham o tratamento adequado e o ambiente natural possa ser preservado.
2016	P6	Biólogo, professor do IFSUL	Quando comecei a participar do projeto, vi que assim como eu, outras pessoas se preocupavam com o bem estar desta biodiversidade e que simples ações, como as realizadas através do projeto, são capazes de despertar, aos poucos, a consciência para preservação. Hoje, quando ando pelas ruas de Bagé, observo os resultados deste projeto e alimento minha esperança em dias melhores.
2016	C1	Bióloga, TAE da Unipampa, Coordenadora do programa	Não via a arborização da minha cidade com o detalhamento de informações que passei a conhecer a partir do envolvimento no projeto. Vejo hoje a possibilidade de trazer a paixão que tenho por esse tema para muitas outras pessoas, que sensibilizadas adequadamente, poderão fazer da nossa cidade um lugar muito mais belo e

Ano	Código	Referencias	Depoimento
			harmônico, através desse cuidado com as arvores, nossas irmãs silenciosas, que muito dão e pouco pedem.
2016	A1	Aluna do 4º ano da EMEF Fundação Bidart	“Percebi que as árvores não eram somente árvores, mas são seres humanos (seres vivos)”

(Continua)

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
016	V1	Arquiteta; voluntária do programa	Vivemos em um processo evolutivo de constantes transformações e foi no decorrer dessa prazerosa atividade que vivenciei a técnica aliada à paixão pelo que se faz; Pessoas de diversas áreas, credos e idades afinadas em um mesmo ideal, aprendi com os biólogos a observar patologias que antes passavam despercebidas, aprendi com educadores a arte de germinar ideais, aprendi afinal que no coletivo se constrói e se dissemina, me tornei com certeza uma pessoa melhor com todo esse aprendizado. Sempre vi o meio ambiente com olhos de cuidadora, com sentimento de preservação uma vez que me vejo sendo parte deste todo, a partir deste projeto passei então a observar com mais minuciosidade as patologias, características físicas diferenciadas das plantas e suas ambiências mais propícias, aprendi também a me render a um abraço de uma árvore e me sensibilizei a cada palestra dada estando cada vez mais confiante de que estou no caminho certo.
2016	P7	Professora de Português - Colégio Espírito Santo	O projeto sensibilizou a comunidade escolar para a percepção de que o ser humano é parte integrante da natureza. Estamos em tempo de limpar e organizar o Planeta, para isso é necessário que façamos a nossa parte, com cuidado, amor e responsabilidade.
2016	C2	Engenheiro Agrônomo, docente da Unipampa; Coordenador do programa	Ao iniciar o projeto não conhecia o grau de entusiasmo e comprometimento de todo o grupo envolvido. Inicialmente o pequeno grupo da Comissão de Arborização Urbana, logo a seguir a forte e entusiasta equipe de técnicos, professores e alunos estagiários, e por fim dos professores das escolas que se incorporaram ao projeto, levando a seus alunos de ensino fundamental e médio o exemplo e a paixão pela natureza, com a compreensão inequívoca de que a educação ambiental é a principal ferramenta para um mundo melhor. Pensava ser quase impossível reverter o quadro, mas passei a ver com muito mais clareza que não, e que este futuro é viável e somente depende de nós.
2016	P8	Professora de Biologia - Colégio Espírito Santo	Pude perceber o quanto as árvores precisam do nosso cuidado. E essa preocupação está sendo transmitida aos alunos, para que possam nos ajudar a cuidar desses seres vivos que só nos proporcionam benefícios e tornam o ambiente em que vivemos mais agradável.
2016	B2	Discente do curso de Física; bolsista do programa em 2016	Antes de conhecer o projeto eu era uma pessoa muito individualista, aprendi a sentir o meio em que eu me encontro, interagir com a natureza de forma mais natural, olhar e saber o que realmente cada um daqueles seres é importantes e identificar que todos estamos conectados com o nosso meio.

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
2016	B3	Discente do curso Engenharia de Produção; bolsista do programa em 2016	Infelizmente em nossa cidade, assim como em tantas outras, as árvores estão descuidadas, ignoradas e maltratadas, a população age como se árvores fossem meros objetos decorativos muito úteis apenas no verão. E eu, como parte dessa população, me acostumei com esse olhar errôneo sobre as espécies que me cercam. Hoje consigo enxergar não apenas a árvore e suas inúmeras funções, benefícios ou recompensas, vejo seres vivos que necessitam de atenção, amor empenho e dedicação.
2016	T1	Professor de Ciências na Rede Municipal de Ensino de Bagé; Professor de Biologia na Rede Estadual; Biólogo responsável pelo setor de Arborização Urbana da SEMAPA/Bagé	Posso afirmar que antes de participar do Projeto eu via as árvores, chegando até mesmo a opinar sugestões em oportunidades esparsas. Mas o relacionamento com a arborização urbana era usufruir o que ela me ofertava, também tinha o envolvimento com as “minhas” árvores, aquelas que plantei ao redor da residência. Chegando à SMAM e atuando no Projeto passei a sentir as árvores. Tornei-me íntimo delas, percebi os tantos cuidados que necessitam suas fragilidades e suas fortalezas. A beleza das suas molduras ao desfazerem-se das suas folhas que tornam o outono tão belo. Do ressurgir primaveril, colorido e cheiroso. Elas deram-me outra dimensão na vida. Como passei a conhecê-las melhor, meu amor ficou maior. Trabalhar com arborização é uma boa ventura.
2016	T2	Pedagoga e servidora EMEF Fundação Bidart	O projeto encontrou em mim a receptividade para torna-lo viável dentro da escola. Abracei o projeto com as duas mãos, e se depender do meu esforço ele vai deixar um grande legado.
2016	P9	Supervisora EMEF Fundação Bidart	Eu logo aceitei participar do projeto, sempre fui aberta as questões ligadas à natureza. Cada vez que retornava das reuniões, além de voltar com um olhar diferente. Me sentia com superpoderes, capaz de fazer tudo o que precisasse. Por pensar assim, tudo tem dado certo.
2016	C3	Pedagoga, TAE da Unipampa, Coordenadora do programa	A educação e a construção de uma nova cultura socioambiental, perpassa por práticas pedagógicas de um ensino formal e exige um tempo de escuta e observação sensível de nosso tempo e espaço vivido. Participar deste projeto fez surgir um novo sentido na percepção do mundo e elaboração de novos conceitos que implicam na transformação de minha forma de viver e estar no mundo. Hoje percebo e elejo outras prioridades que tornam minha relação no mundo e com o mundo, mais harmoniosa e respeitosa com a vida.
2016	B4	Discente do curso de Física; bolsista do programa em 2016	Através de minha participação no projeto adquiri conhecimentos fascinantes, como exemplo que a vida dos homens tem relações diretas com a natureza, tudo acontece em ciclos muito semelhantes. Somos seres imperfeitos em construção e o respeito à vida viva deve vir sempre em primeiro lugar. Todas as formas de amor ao meio ambiente são válidas, e é somente através delas que o homem consegue encontrar caminhos para viver de forma harmônica com o meio.
2016	V2	Engenheira Agrônoma; voluntária do grupo ECOARTE	Percebo que ninguém está aqui por acaso e que, sozinho, ninguém consegue mudar e transformar para melhor o que está errado; é fundamental a participação e apoio de pessoas que pensam de igual maneira, que tenham os mesmos sonhos para que possamos alcançar o objetivo – o

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
			valor de uma equipe! E isto dá sentido à nossa existência, conferindo segurança e certeza de cumprimento de nossa missão neste planeta, a cada passo que damos em conjunto. A união faz a força!!
2016	P10	Professora de Português - Colégio Espírito Santo	É de suma importância a sensibilização deste projeto para que o nosso entorno seja cuidado. Buscando assim, uma convivência plena entre homem e natureza, incentivando assim, as futuras gerações a terem um olhar fraterno sobre as árvores que são tão essenciais em nosso viver.
2016	C4	Bióloga, TAE da Unipampa, Coordenadora do programa	Desde adolescente meu contato com as árvores tem sido amoroso, eu as abraçava com carinho. Na faculdade de Biologia aprendi a enxergá-las com o olhar científico, ficando cada vez mais maravilhada com a complexidade de interações delas com o ambiente, e como cada parte de uma árvore funciona com perfeição. Com o trabalho de arborização sinto que consegui aprimorar a conexão com as árvores, um misto de gratidão, amor e respeito por tudo o que elas fazem por nós. Essa troca de energia tem me aproximado cada vez mais da essência das árvores, nutrindo minha existência com a sabedoria dessas sábias amigas.
2016	P11	Engenheira Agrônoma; docente da Faculdade IDEAU	Não via o quanto à educação ambiental é essencial ao ser humano. Vejo hoje a esperança frente ao projeto de Arborização Urbana, vejo novas perspectivas e uma imensa esperança de um futuro sadio e uma cidade tornando-se consciente da necessidade de preservar uma riqueza viva que nos rodeia que nos abriga e que nos mantém vivos. Passei a ver nossas árvores, nossa natureza como não somente uma fonte de sobrevivência e sim como uma fonte de beleza e inspiração.
2017	D1	Diretora EMEF Fundação Bidart	Os alunos passaram a adotar posturas diferentes em relação a escola a partir da valorização do pátio, reduzindo as situações de vandalismo e depredação antes ocorridas.
2017	P12	Supervisora da Escola E.M.E.F. Manoela Teitelróit	Conversando em grupo sobre o que o Projeto de Arborização nos trouxe, percebemos que realmente muda alguma coisa em nós quando somos provocados e desafiados a observar com olhos atentos, ouvir de ouvido aberto, o objeto observado passa a ter uma dimensão maior, mais significativa. Compreender que uma árvore é um ser vivo, não aquele ser vivo do livro didático, que nos parece não existir de verdade, mas um ser vivo que vive! E que morre por nossa incapacidade de reconhecê-lo e senti-lo. Mesmo afirmando que sempre fomos "amantes" da Natureza e até dizendo-nos conhecedores de árvores e coisas afins, descobrimos durante as ações do Projeto, que pouco sabíamos sobre as árvores, e o mais interessante: aprendemos a sentir a árvore como ser vivo que é! Não só admirar a sua beleza, mas compreendê-la! E ainda mais a melhor nos compreendermos como parte e não donos da vida na natureza. Isso é muito importante principalmente para nós que somos professoras, pois vamos trabalhar com crianças e então tudo terá mais significados ao falarmos. Seremos realmente exemplos, bons exemplos. Quanto aos alunos e pais, aprenderem que as árvores precisam de cuidados e saber que elas adoecem, mudou a maneira de pensar sobre onde e como plantar, e como e se pode podar.

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
2017	B5	Discente do curso de Engenharia de Produção; bolsista do programa em 2017	Aprendi a identificar espécies, conhecer sua situação atual, aprendi o poder da educação ambiental e a importância de sermos sustentáveis em todos os nossos atos. Todo esse aprendizado me proporcionou uma nova visão da realidade ao meu redor e uma vontade de mudá-la para melhor. Como graduanda em Engenharia de Produção, o projeto de Arborização Urbana contribuiu para minha formação, além de todos os aprendizados citados, quando me estimulou a alinhar a sustentabilidade e o cuidado com o Parque Arbóreo de Bagé às disciplinas estudadas no meu curso. Após a experiência do projeto me tornei uma engenheira de produção muito mais sensível ao entorno e com anseio de otimizar não apenas os processos (que é uma das atividades-chaves da engenharia de produção) mas também a relação da comunidade com a arborização, praticando assim a extensão de maneira verdadeira e efetiva.”
2017	B1	Discente do curso de Engenharia de Produção; bolsista do programa em 2017	“A experiência como bolsista no projeto me possibilitou grande aprendizado em diversos âmbitos sociais e acadêmicos. Sendo o primeiro, a identificação da necessidade de conscientizar a comunidade, fortalecer o sentimento de pertencimento e de valorização do ambiente em que vivemos. Em segundo, através da possibilidade de compartilhar conhecimentos adquiridos na universidade, respeitando e valorizando o saber do outro, tornando assim o processo de aprendizado uma troca de saberes. Ao mesmo tempo, adequando a teoria à realidade dos alunos. Além de aprender a importância, como futura engenheira química, de minimizar e reutilizar os recursos a fim de tornar o exercício da nossa função cada vez mais sustentável. Por fim, trabalhar com as crianças no projeto “Materiais Didáticos em Educação Ambiental” me fez desenvolver a capacidade criativa na elaboração de material lúdica abordando os conceitos propostos e entrar no universo da criança tornando o aprendizado uma atividade prazerosa e de fácil assimilação. Favoreceu-me oportunidades de reflexões com os alunos, que me proporcionou uma percepção diferente sobre a nossa relação com o meio ambiente, mostrando que muitas vezes o que falta em nós, como sociedade, é o olhar de uma criança que já traz em si mesmo um vínculo de amor e respeito com a natureza.”
2017	V2	Voluntária	Antes de participar do Projeto de Arborização, eu não havia parado para pensar na importância das árvores ao nosso redor. Mas o projeto tem essa capacidade de nos fazer pensar e mudar nossa percepção sobre o quanto devemos cuidar do meio ambiente em que vivemos, que é nossa casa que partilhamos com todos. Quando estamos nas ruas fazendo o inventário das árvores, as pessoas param e perguntam, interessadas, o que estamos fazendo. É gratificante explicar pra elas!
2017	P13	Pedagoga, Supervisora Pedagógica do Colégio Franciscano Espírito Santo:	“O projeto “Arborização Urbana: Um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental”, foi muito importante para nossa escola. A proposta lançada vem ao encontro da filosofia de nossa escola, que tem como um de seus princípios o “Desenvolvimento da Sustentabilidade”. Acreditamos que educar para o desenvolvimento sustentável tem como pressuposto o conhecimento para acompanhar a

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
			evolução das ciências nos temas a ele relacionados; formar o estudante por uma educação em valores, saberes, capacidade de compreender e de posicionar-se, de cooperar de forma responsável para proteger e preservar o meio ambiente. (PLANO DE MÉDIO PRAZO SCALIFRA-ZN 2017-2020). Diante desse pensamento o projeto veio agregar, enriquecer e qualificar as atividades e os projetos desenvolvidos em nossa escola, contribuindo com aspectos diferentes e com profissionais que dedicaram o seu tempo para nos proporcionar momentos de sensibilização, integração e conhecimento. Sendo que aproximou a universidade da escola, oportunizando também aos alunos da escola, professores, discentes das universidades e docentes trocarem experiências, ou seja, unir a teoria e a prática através da escola e universidade. Acredito na credibilidade deste projeto, que despertou em mim um olhar mais atencioso aos espaços de nossa cidade, tais como as praças e as árvores. Que venham mais projetos assim!
2017	P14	Professora de Língua Portuguesa e Redação - Colégio Franciscano Espírito Santo	Ter a oportunidade de participar do projeto "Arborização Urbana: Um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental", através do Colégio Franciscano Espírito Santo foi muito satisfatório e produtivo. O referido projeto possibilitou o debate sobre a real importância da preservação ambiental, bem como fomentou a conscientização acerca deste ser tão majestoso e essencial à sobrevivência humana, que é a árvore. Este trabalho despertou um olhar que estava adormecido em relação aos cuidados imediatos que devemos dispensar ao meio ambiente, tanto para os alunos quanto para nós, professores.
2017	P15	Docente, Pró-Reitora de Extensão e Cultura da Unipampa	Temos um orgulho imensurável de estar a frente desse Programa excepcional que, pela sua importância, se transformou em algo que não podemos medir. Já transcendeu e vem mostrando o impacto positivo gerado na construção do futuro das novas gerações que deverão estar preparadas para lidar com os novos desafios do mundo moderno.
2017	A2	Aluno do 7º ano da EMEF. Prof. Peri Coronel	Nossa turma foi na Faculdade Ideau, na estufa e aprendemos a plantar, época de colher, os tipos de terra que são 3 e eu trouxe mudas de plantas e plantei na minha casa no jardim da minha mãe, que estão bem grandes e coloco água todos os dias. E na escola agora estamos colocando umas plaquinhas nas árvores pra saber quem são elas. Gosto muito porque a gente olha as árvores com outro jeito.
2017	A3 e A4	Alunos do Colégio Espírito Santo	Muito além de prover conhecimento, o Colégio Franciscano Espírito Santo é responsável por formar cidadãos cientes dos problemas que seu planeta tem enfrentado, além de promover projetos e atividades que pensam em solucioná-los. Um dos mais recentes projetos é o de Arborização Urbana, que visa conscientizar-nos sobre o fato de que as árvores, seres vivos como nós, presentes em nosso dia-a-dia, possuem uma extrema importância em nossas vidas, juntamente com a questão de nos proporcionar a real noção do que ainda há o que fazer pelo mundo. Dado o exposto, percebemos que este projeto, tanto na parte teórica e escrita, quanto na parte prática, fez com que, de maneira rápida e concreta, abrissemos nossos olhos nos colocando no lugar

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
			desses magníficos seres que são as plantas, assim, transformando-nos em seres humanos melhores.
2017	B3	Discente do curso de Engenharia de Produção; bolsista do programa em 2017	A palavra extensão tem sua origem no latim e significa a ação ou efeito de estender ou de se estender, fazendo com que algo ocupe mais espaço, espalhando, desenvolvendo ou propagando. E é esse o papel da extensão universitária, espalhar e propagar para comunidade externa, todo o conhecimento obtido por meio do ensino e da pesquisa em salas de aulas. Partindo da compreensão da extensão universitária, podemos ver sua importância tanto na formação acadêmica, quanto na social e pessoal, pois ela possibilita a articulação do aprendizado acadêmico com as necessidades do meio em que a universidade está inserida, assim criando laços, relações e transformações, estendendo-se, cumprindo seu papel na formação de diversos profissionais PESSOAS. Sou acadêmica do curso de engenharia de produção e bolsista pelo segundo ano do programa de arborização urbana, o que gera muitos questionamentos de colegas e professores, pois todos perguntam o que faço neste projeto e como cheguei a até ele, já que está muito distante da área por mim escolhida para formação. Costumo responde-los apenas com uma breve síntese do programa e minha função nele, assim, deixando muitas vezes de relatar a grandiosidade deste trabalho e a transformação gerada por ele em mim. Participar como bolsista neste trabalho de extensão universitária trouxe outros conceitos e olhares, tornando-me mais sensível e impressionada, não só para com os indivíduos arbóreos, mas também para com o meio ambiente em geral e sua preservação, muitas vezes negligenciada. Sendo assim, posso dizer que o programa de arborização urbana em minha vida cumpriu os objetivos da extensão universitária, pois me estendeu seus ensinamentos, ressaltando a importância da interdisciplinaridade, provocando a interação de saberes, me tornando receptora e propagadora de conhecimentos, cuidados e amor, fazendo com que algo ocupe mais espaço dentro e fora de mim.
2017	T2	Pedagoga e servidora EMEF Fundação Bidart	A partir do entendimento das propostas do programa Arborização Urbana, os projetos da escola passaram a ser colaborativos, a interdisciplinaridade tornou-se convidativa a alunos e professores, com aplicação de didáticas voltadas para aquele espaço físico que proporcionaram a contemplação e contato direto com a natureza. Isto levou a desacomodação dos educadores, mostrando-se uma proposta provocadora, questionadora, humanizadora e por fim, transformadora.
2017	P16	Professora da EMEF Prof. Peri Coronel	O projeto "Materiais didáticos em educação ambiental" desenvolvido na turma contribuiu significativamente para a aprendizagem dos alunos. As atividades proporcionaram momentos de interação e troca de ideias e conhecimentos, abordando temas atuais e importantes no nosso dia a dia. Foi um trabalho de extrema relevância, pois envolveu teoria e prática, evidenciando o lúdico como ferramenta indispensável na aprendizagem.

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
2017	P17	Professora da EMEF Fundação Bidart	Atualmente os problemas relacionados à Educação Ambiental são tema de discussão em todo mundo e a prática do Projeto Arborização Urbana em nossa escola, foi de grande importância, com um planejamento voltado para o nosso contexto da realidade local, proporcionou aos alunos uma nova visão dos espaços urbanos, por meio de ações autônomas e responsáveis sobre questões ambientais gerais, além do plantio e cuidados com as árvores da escola, suas casas, ruas e bairros. A conscientização da população urbana é fundamental. As atividades desenvolvidas possibilitaram aos alunos a compreensão global do meio ambiente, onde todos os elementos se relacionam garantindo a biodiversidade no meio urbano.
2017	D2	Professora de Ciências; Diretora da EMEF. Prof. Peri Coronel	O projeto Arborização Urbana, valoriza a ideia de que quem ama cuida. O projeto representa para a comunidade escolar uma inovação na questão da conscientização quanto à preservação da natureza.
2018	B6	Discente do curso Línguas adicionais; bolsista do programa	Minhas ligações com as árvores são bem anteriores ao projeto. Sendo meu pai um ambientalista, reproduzi e plantei diversas delas ao longo de minha vida, das mais variadas espécies. Durante o ano de 2011, trabalhei na secretaria de meio ambiente de Bagé. Lá, absorvi muito do conhecimento do biólogo Zeno Freitag, ainda que o cumprimento de outras funções não me permitisse tanto. Mas é recompensador quando passa por um lugar e vê tua colaboração. Quando era estudante, plantei diversas árvores no campus da URCAMP de Dom Pedrito, e hoje ao passar lá e vê-las crescidas e dando sombra, penso que várias delas fui eu que plantei, e como o tempo passou, mas ali ficou aquele registro de minha passagem por lá. Aqui em Bagé, após minha saída da secretaria, lá voltei diversas vezes para fazer a doação de mudas que vingavam no pátio de minha residência. E o quanto esse projeto acrescentou em minha vida? Ao estar diretamente envolvido, acabei adquirindo conhecimento que nem imaginava, pude fazer um curso de poda, que sempre quis e nunca tive a oportunidade, me aproximei do IPEP, aprofundei a pesquisa histórica sobre a arborização urbana em Bagé, tentando trazer para as pessoas o sentimento de pertencimento delas com as árvores. Conheci informações sobre as árvores que nunca imaginei, descobri onde tinham determinadas espécies, e vi o quanto existem pessoas preocupadas com sua preservação e a relação que muitos têm com as árvores. Me pedem para fazer um relato, mas é muito difícil narrar o que é inexplicável, é simplesmente incrivelmente bom participar disso tudo. E mais ainda poder levar isso tudo além fronteiras através de eventos, e plantar essa semente dentro das mentes de gente de outras comunidades.
ESCOLAS			
E.M.E.F Fundação Bidart			Obtivemos 90% de envolvimento da comunidade escolar nas campanhas realizadas pelos alunos, que vem se estendendo mesmo após sua conclusão. Mudanças de atitudes em relação aos funcionários, onde os docentes passaram a valorizar sua dedicação, e orientar na manutenção da limpeza. A meditação antes de iniciar a aula, proposta por Tatiana Cavaçava na palestra de sensibilização está sendo desenvolvida pela orientadora, nas

(Continuação)

Ano	Código	Referencias	Depoimento
			turmas que julga ser necessário. E todos os envolvidos sentem que no ambiente da escola, foi despertada uma reavaliação do “projeto de vida” de cada um.
	E.M.E.F. MANOELA TEITELRÓIT		Programa Arborização Urbana: para a nossa escola, uma perspectiva de vida plena e em comunhão com a natureza - aprendizado tanto para os alunos como para as profissionais da escola e pais. Concluindo: Despertamos! Sensibilizamo-nos, Sentimos, observamos... Estamos mais atentos! Aprendendo a respeitar e amar a vida que nos rodeia. Com as árvores e seus amigos!

Fonte: A autora (2021)

Códigos:

- A – Aluno
- B – Bolsista
- C – Coordenador
- D – Diretora
- P – Professor
- T – Técnico
- V – Voluntário

5.2 Resgate do papel desempenhado pelo programa Arborização Urbana junto ao município de Bagé:

Foi possível constatar que houve uma diversidade no público participante das atividades do projeto, que envolveu desde estudantes, professores, voluntários da comunidade, servidores municipais, empresários, até grupo de idosos. A partir da análise dos registros conclui-se que o processo de sensibilização realizado nas ações de educação ambiental propiciou maior engajamento dos envolvidos, que passaram a compreender melhor os conceitos de sustentabilidade e cidadania, manifestados nos depoimentos do Quadro 9.

O programa foi uma ação de Responsabilidade Social que apresentou diferentes dimensões, sejam elas de promoção social, cultural, de desenvolvimento humano e de sustentabilidade, pois promoveu a integração da universidade com a

comunidade, propiciando a troca de conhecimento além dos muros da instituição, com ações capazes de mudar positivamente o seu entorno.

O impacto na cidade pode ser comprovado com os seguintes resultados:

O estudo da Sociedade Brasileira de Pediatria (2019) aponta que os efeitos da urbanização, entre eles o distanciamento da natureza, a redução das áreas naturais, a poluição ambiental e a falta de segurança e qualidade dos espaços públicos ao ar livre têm levado - adultos, jovens e crianças - a passar a maior parte do tempo em ambientes fechados e isolados. A partir do projeto “Arborizar: indo além dos plantios” que contou com o envolvimento da comunidade acadêmica e de voluntários da comunidade externa, foi possível o estabelecimento do plano de arborização do Campus Bagé da Unipampa, no qual o desenvolvimento das árvores plantadas teve sucesso pela forma com que os “adotantes” foram motivados a fazer o correto manejo de suas mudas, e desfrutaram de momentos de relaxamento e contemplação. Denota-se a partir do trabalho do programa, um resultado positivo oriundo da integração social proporcionada pela abertura da universidade para uma ação conjunta com a comunidade externa.

Essa integração do campus com a comunidade foi expandida com a utilização de ferramenta de identificação digital para a identificação das árvores plantadas, semelhante a trabalho desenvolvido no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Bragança, que utilizou QRCODES com informações sobre a flora existente no campus para a identificação digital das espécies, objetivando a sensibilização, educação e preservação do patrimônio natural do município de Bragança, de acordo com Rodrigues *et al.* (2020).

Em razão de palestras e apresentações na Câmara de Vereadores, apontando os problemas sobre o tema, proporcionou-se a oportunidade aos coordenadores do programa de envolvimento em um longo trabalho de revisão da legislação ambiental da cidade. Destaca-se que a participação dos integrantes do programa na proposição de um Projeto de Lei para a criação do Código Municipal de Arborização Urbana, que teve impacto no regramento da legislação municipal, fortalecendo a política ambiental da cidade.

O programa influenciou e alavancou a estruturação de uma Câmara Técnica da Flora Urbana junto ao COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

Com a cobrança de um acompanhamento técnico mais efetivo da Prefeitura, o grupo através de reuniões da Comissão de Arborização Urbana solicitou a administração pública a efetivação de um técnico com formação para atuar junto a fiscalização e manejo da arborização urbana. Neste sentido, no ano de 2016, entrou em ação um biólogo designado pela Secretaria de Meio Ambiente para tratar especifica e diretamente das questões ligadas à arborização urbana. No quadro de depoimentos, pode ser observado o impacto do programa na atuação deste servidor. Esta foi um dos resultados práticos mais significativos para as mudanças do quadro inicial apresentado, sobre o problema da falta de manejo das arvores urbanas da cidade de Bagé.

5.3 Análise do impacto junto as escolas da cidade de Bagé

Durante a realização do inventário arbóreo, os integrantes do projeto iniciaram um trabalho junto às escolas do município por meio de apresentações sobre os problemas ambientais relativos à arborização urbana e os potenciais trabalhos que poderiam ser desenvolvidos pelas escolas para o enfrentamento dessas questões.

A Fundação Bidart, uma das principais escolas envolvidas no programa, localizada em região central da cidade, contava com um espaço escolar externo ocioso e estava bastante empenhada em iniciar uma série de atividades ligadas à conservação do patrimônio escolar. A partir do ingresso de suas servidoras nas reuniões do programa, as mesmas retornaram motivadas e compartilharam a iniciativa com a direção, iniciando-se um forte trabalho para revitalização do seu pátio escolar..

“Quando as meninas voltavam da reunião do projeto, retornavam felizes e com brilho nos olhos. No momento que pude presenciar as ações propostas, achei genial. E então pude compreender tamanha alegria. Este projeto veio para não nos deixar parados.” (D1).

Suas turmas passaram a envolver-se em vários projetos para revitalização daquela área até então ociosa.

“A rádio Bidart se engajou no projeto, ajudando na difusão das informações e servindo de apoio através da mobilização dos alunos e ex-alunos. A partir destas ações, criou-se o grupo “Green Hands” em parceria com os membros da rádio com o objetivo de tornar a escola sustentável.” (P2)

Esta constatação foi apresentada pela direção da escola na edição de 2016 da Revista Arborização Urbana.

Obtivemos 90% de envolvimento da comunidade escolar nas campanhas realizadas pelos alunos, que vem se estendendo mesmo após sua

conclusão. Mudanças de atitudes em relação aos funcionários, onde os docentes passaram a valorizar sua dedicação, e orientar na manutenção da limpeza. A meditação antes de iniciar a aula, proposta por Tatiana Cavaçava na palestra de sensibilização está sendo desenvolvida pela orientadora, nas turmas que julga ser necessário. E todos os envolvidos sentem que no ambiente da escola, foi despertada uma reavaliação do “projeto de vida” de cada um.

A utilização do elemento “árvore” como ferramenta de trabalho motivou coordenações escolares a inserirem este tema transversal nos seus conteúdos curriculares como instrumento de educação ambiental. As palestras de sensibilização tocaram fortemente todos os envolvidos, desde direções, professores, alunos e até mesmo seus familiares.

A Sociedade Brasileira de Pediatria (2019) recomenda que brincar na areia, subir em árvores, construir cabanas e encontrar os amigos ao ar livre são experiências importantes que permitem estabelecer conexões positivas com a vida e com o outro. Portanto, se esses momentos não tiverem lugar na escola ou em outros territórios educativos, talvez não aconteçam na vida de muitas crianças e adolescentes que hoje passam a maior parte do seu tempo em instituições escolares. É preciso agir para evitar o empobrecimento do repertório de experiências que elas podem (e devem) vivenciar. Assim, as orientações para que os alunos fizessem o reconhecimento das árvores existentes no seu entorno foi um estímulo para que também reconhecessem esses seres vivos como “amigas” e com significado para suas vidas. Uma vez sensibilizados, foi despertado o sentido de orgulho e valorização do meio em que vivem, onde enfim podem partir para o mundo adulto com os sentimentos fortalecidos de respeito, consciência e admiração pela natureza, reconhecendo-a como a grande mãe de todos os seres vivos.

5.4 Análise da implantação em praças públicas de projetos voltados para o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC):

Correlacionando este trabalho com estudos equivalentes, observou-se estudo desenvolvido por Nascimento *et al* (2020), em que foi utilizada a tecnologia QR CODE no aplicativo FlorALL, para a identificação de espécies arbóreas sem a necessidade de um login, que assim como nos projetos aplicados em Bagé, facilita o acesso do usuário às informações por se dar diretamente via câmera de

smartphones, o que o torna mais leve em relação a outros, melhorando sua execução. O Estudo ainda cita outra pesquisa que também usou a tecnologia QR CODE, o aplicativo desenvolvido por Abreu *et al.* (2017), *apud* Nascimento *et al.* (2020), o QRFlora, que teve por objetivo fornecer ao usuário a descrição de espécies arbóreas cadastradas no aplicativo, porém este aplicativo já necessita de login para acesso. O diferencial do programa dos demais projetos foi o uso da linguagem regional e acessível ao público leigo, que proporcionou a popularização das informações científicas do inventário arbóreo.

O uso de QR CODE como ferramenta de educação ambiental, proporcionou o acesso de maneira simples e rápida aos conteúdos informativos sobre as árvores, alcançando, além de alunos das escolas da rede de ensino, também a comunidade que frequenta os espaços não formais de aprendizagem onde foram implantados os projetos. De acordo com relatos colhidos de alunos e professores, o código permitiu conhecer mais detalhes das árvores, através de imagens de aspectos dos exemplares que não estão presentes ao longo de todo o ano, como flores e frutos, assim como características e curiosidades que aguçam a curiosidade dos visitantes. Nesse aspecto, alinha-se com o trabalho de Colman (2019), que teve como objetivo principal desenvolver nos alunos o gosto por buscar o conteúdo e empregá-lo na produção de conhecimento. Ambos buscaram estimular a pesquisa, a criatividade e a autonomia, e demonstrar aos estudantes que os dispositivos móveis não estão disponíveis apenas para acessar redes sociais, ouvir músicas e jogar.

Rodrigues & Silva (205) corroboram com a importância do uso de TIC com aplicação na identificação de plantas com o QR CODE, considerando uma ferramenta ímpar de educação ambiental, de forma que seu emprego fora dos limites da instituição, possibilita o reconhecimento das espécies existentes em praças, logradouros públicos e outros espaços públicos, com o diferencial de reduzir a poluição visual provocada pelo uso de placas de identificação padrão, e promovendo a interação dos cidadãos as suas áreas verdes e estimulando a preservação das mesmas.

A partir dos eventos de lançamento do QR CODE nas praças, muitas crianças manifestaram a intenção de levar sua família para que também conhecessem e utilizarem os códigos, validando um dos objetivos do trabalho: a disseminação das informações obtidas a partir do inventário arbóreo. Os eventos organizados nas praças englobaram arte, educação e lazer, e o QR CODE tornou-se a alavanca que

despertou interesse de centenas de alunos pelo tema. De acordo com Duque *et al.* (2017), na educação ambiental a aprendizagem ao ar livre é um dos componentes importantes para edificação de princípios, ações, conhecimento e convicção de um cidadão e, dessa forma, a junção do aplicativo QRCODE com aula em um ambiente não formal, beneficia a qualidade do ensino.

Outro destaque para o trabalho envolvendo o uso de TIC se deu a partir da ação de inclusão social proposta pelo programa, que agregou empresários como novos parceiros interessados na aplicação de tecnologias voltadas para o bem estar da comunidade. Essas ações, que contaram com o apoio do comércio local, contribuíram com a ampliação das condições de acessibilidade, reforçando os preceitos da responsabilidade social.

4. PRODUTO EDUCACIONAL

Como atividade complementar do mestrado e contribuição ao Programa Arborização Urbana para atingir um novo público, como produto educacional foi desenvolvida uma produção composta por tour virtual para alunos, contendo roteiro exploratório pela Praça do Coreto e desafios para aprendizagem de conteúdos sobre o tema da arborização urbana.

No atual contexto marcado pela pandemia da Covid-19, com a suspensão das aulas presenciais, estratégias para potencializar as práticas de ensino remoto são fundamentais para que os professores consigam manter a atenção de seus alunos. Acessar a internet já faz parte do contexto das crianças: a pesquisa TIC Kids Online Brasil¹³, de 2018, revelou que 75% delas acessavam a rede pelo menos uma vez ao dia, com o ensino remoto, esse índice certamente foi ampliado. O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tornou-se a principal referência de ensino em tempos de distanciamento da figura presencial do professor e a familiaridade dos estudantes com a utilização dos smartphones para atividades educacionais faz parte do contexto atual. Assim, instigar a curiosidade do aluno para que sua atenção aos conteúdos escolares torne-se prazerosa e enriqueça sua formação educativa é o grande desafio.

Para tanto, propõem-se através deste produto educacional, o uso de uma ferramenta criativa e interativa que além da compreensão de conteúdos didáticos, contribua com a formação cidadã desse aluno. Apesar de poder ser projetada com o objetivo de estimular e sensibilizar o aluno à temática ambiental, a hipermídia é um programa que pode somente informar, não ocorrendo a aprendizagem pelo projeto em si, mas pelo uso que se faz por meio dela (RODRIGUES & COLESANTI, 2008). Assim, a produção do material educacional proposto corrobora com os pressupostos de Rodrigues & Colesanti (2008), que consideram que os materiais didáticos são ferramentas úteis para a construção de saberes ambientais especializados, nos quais os mapas interativos possibilitam inúmeras formas de apresentação dos dados, fazendo com que os usuários possam ficar mais instigados com o conteúdo,

¹³ https://data.cetic.br/cetic/explore?idPesquisa=TIC_KIDS

auxiliando na visualização dos dados espaciais de modo mais próximo aos atuais hábitos perceptivos da comunidade escolar, imersa no mundo multimídia.

O presente produto educacional apresenta um aplicativo (APP) chamado “DESAFIOS: As Árvores da Minha Cidade”, composto por tour virtual para alunos, professores e demais usuários, contendo roteiro com material educativo, alertas, desafios e visita virtual a uma praça, para aprendizagem de conteúdos de ciências baseados no tema arborização. O material pode ser utilizado como suporte para aulas de ciências com estudantes tanto do Ensino Médio como Fundamental, abordando atividades sobre ecologia e botânica, tornando-se uma ferramenta para a educação ambiental e cidadania.

Esse produto educacional fica destinado a todo público voltado à educação, uma vez que tem aplicabilidade além da educação formal, o material também pode ser usado como atividade complementar das ações de educação ambiental desenvolvidas pelo programa “Arborização Urbana”, foco dessa dissertação de mestrado.

Figura 11: Desafios - As Árvores da Minha Cidade



Fonte: A autora (2021)

5. CONCLUSÃO

A análise feita no presente estudo demonstrou que o programa Arborização Urbana teve contribuição no uso de espaços não formais para o ensino de ciências, quando popularizou informações científicas do inventário arbóreo e deixou-as acessíveis para a sociedade com a utilização de tecnologias de fácil e amplo acesso, em linguagem acessível ao público leigo.

A divulgação científica aconteceu a partir da organização de projetos que alcançaram desde a comunidade até escolas, seja através dos projetos de TIC implantados em praças da cidade com uso de placas com QRCODE, seja pelos relatos de transformações nas estruturas das escolas, seja pelos resultados demonstrados no crescente manejo das arvores urbanas pelo poder público.

As transformações dos indivíduos estão claramente demonstradas nos relatos que descrevem uma mudança de ponto de vista a partir da abertura e ampliação dos sentidos propiciada pela auto-reflexão e observação sensível das arvores, despertadas pelas ações educativas, muito especialmente pelas sensibilizações que permearam todo o trabalho.

O programa atendeu a critérios de territorialidade, trabalho em rede e baixo custo na produção de materiais; promoveu um efetivo envolvimento da comunidade, caracterizando uma ação que atende aos preceitos atuais de responsabilidade social.

Destaca-se que o Programa de Arborização Urbana: um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental fez jus ao seu nome e, sem esquecer sua principal razão de existir, de fato, incorporou a sociedade nas suas atividades, e de maneira efetiva e sensível promoveu mudanças significativas nos espaços em que atuou.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. B. **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL “PARA INGLÊS VER”:** como um projeto de Educação Ambiental se realiza (ou não se realiza) diante de desafios sociopolíticos' 05/05/2016 89 f. Mestrado em Ensino de Ciências Instituição de Ensino: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, Nilópolis Biblioteca Depositária: IFRJ - Campus Nilópolis. Disponível em <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0514-1.pdf> > Acesso em 08 jun. 2019, 23:50
- ANDRADE, R. M. M. de. **A extensão universitária e a democratização do ensino na perspectiva da universidade do encontro.** 2019. Disponível em <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15285/1/000495294-Texto%2BCompleto-0.pdf> . Acesso em 26 set. 2020, 22:13.
- BARBOSA, S.R.C.S. **Ambiente, qualidade de vida e cidadania. Algumas reflexões sobre regiões urbano-industriais.** In: HOGAN, J.D.; FREIRE, P. (Org.) Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. 2.ed. Campinas: UNICAMP, 1995. p.110-116.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2009.
- BIONDI, D. **Arborização urbana: aplicada à educação ambiental nas escolas.** Curitiba: O Autor, 2008.
- BORBA, V. S. **A influência de características morfológicas no desempenho e apropriação de espaços urbanos: estudo de caso de Charqueadas-RS.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbana e Regional, Porto Alegre, 2015.
- BORDENAVE, J.E.D. **O que é participação.** 3.ed. São Paulo: Brasiliense, 1985. 84p
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução** (1º e 2º ciclos). Vol. 1 / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAPEL. **Catálogo de Teses e Dissertações.** Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>> Acesso em: 10 mai. 2019.
- CAPRA, F. *et al.* **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável.** São Paulo: Cultrix, 2006
- CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CARVALHO, I.C.M. **Educação, meio ambiente e cidadania.** In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., São Paulo, 1992. Anais. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.1081-1085.
- CAVALCANTE J.L.J.; FARIAS, T. L. S.; BEZERRA, A. S.; HIGUCHI, M. I. G. **A Praça como espaço de Alfabetização Ecológica.** Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 3, 05, 2017. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/156> Acesso em 27 set.2020.
- COLMAN, C.B. **Utilização do aplicativo QR CODE no ensino de ciências.** [Trabalho de conclusão de especialização] Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação. Curso de Especialização em Informática Instrumental para Professores da Educação Básica a Distância. Porto Alegre,

2019. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/197080>> Acesso em: 26 jul. 2021, 16:30

DANTAS, H. *et alii*. **Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus Editorial, 1992.

DUARTE, R. H. **À sombra dos ficus: cidade e natureza em Belo Horizonte**. Ambient. soc., Campinas, v.10, n.2, p.25-44, Dec. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2007000200003&lng=en&nrm=iso> Acesso em 22 jun. 2020.

DUQUE, C.A.; CARBO, L.; PEREIRA, M. S. A. **Aplicativo Quick response (QR Code) no ensino de ciências: utilização em área em recuperação ambiental**. In: Congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências (CONAPESC). Anais... Campina Grande, Paraíba. 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2017/TRABALHO_EV070_MD4_SA21_ID832_02052017185401.pdf> Acesso em 27 jul 2021.

ECKBO, G. **O Paisagismo nas grandes metrópoles**. In: Geografia e Planejamento. São Paulo: Ed. Cairu, 1977

FAGUNDES, J. F.; BANDEIRA, G. L.; SIQUEIRA, A. B.; NEIS, F. A.; KONFLANZ, T. L. **Arborização e jardinagem na Escola Municipal de Ensino Fundamental Assis Brasil em Palmeira das Missões-RS**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 1162-1173, 2015

FEDRIZZI, B.; TOMASINI, S. L. V.; CARDOSO, L. M. **A vegetação no pátio escolar: um estudo para a realidade de Porto Alegre-RS**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 7., 2003, Belém, PA. Anais, Belém: 2003a. v.1, p.1-4.

FERRARA, L. D. **Olhar periférico: informação, linguagem, percepção ambiental**. 1ª ed. São Paulo: Edusp, 1993. 227p.

FRANTZ, A. M. F *et al.* **O uso do QR Code para o Ensino de Zoologia**. In: XXXI Congresso Brasileiro de Zoologia, 2016, Cuiabá, MT. O zoólogo além da academia. Cuiabá, MT: Angélico Asenjo Editor, 2016. v.1. p. 626-626.

GRALA, K.; ANDRADE, R.; CAVAÇANA, T. (Orgs.). **Arborização Urbana: Um exercício de cidadania e sustentabilidade socioambiental**. Bagé: Universidade Federal do Pampa; Polimpresos Serviços Gráficos Ltda., 2016.

GUIA DE GESTÃO PÚBLICA SUSTENTÁVEL, 2016. Programa Cidades Sustentáveis acessado no website <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/gps>>

LIMA, A.M.L.P.; COUTO, H.T.Z.; ROXO, J.L.C. **Análise das espécies mais freqüentes da arborização viária, na zona urbana central do município de Piracicaba/SP**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luis, 1993. Anais. São Luis: SBAU, 1993. p.555-573.

MARTINHO, T.; POMBO, L. **Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais—um estudo de caso**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 8, n. 2, p. 527-538, 2009. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf> Acesso em 07 jul. 2019, 21:20

MARTINS, M. M. **Blogs no Ensino de Ciências: Aspectos Teóricos, Didáticos e Práticos**. In: GULLICH, R.I.C. (Org.) **Didáticas das Ciências**. 1.ed. Curitiba: Prismas, 2013. p. 137-161.

MARX, M. **Cidade Brasileira**. São Paulo: Melhoramentos/Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

MILANO, M.S. **Arborização urbana: plano diretor**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luis, 1994. Anais. São Luis: SBAU, 1994. p.207-215.

MOLNAR, M. A. S. **Educação Ambiental e serviços urbanos: uso de aplicativos digitais para a gestão do verde urbano no município de São Paulo**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-24072017-184839/pt-br.php> Acesso em 24 jun. 2020.

MONICO, I. M. **Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP: Um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental**. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz": Ciências Florestais. Piracicaba/SP. 2001. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11142/tde-08072005-155525/publico/IlzaMonico.pdf> > Acesso em: 18 mai. 2019, 18:03

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. 2 ed. ampl. São Paulo:EPU, 2011.

MÜLLER, J. Educação Ambiental: diretrizes para a prática pedagógica. 1ª. ed. Porto Alegre: Nova Prova, 1998. v. 5000. 146p

NASCIMENTO, D.B.; SANTOS, D.C.G., CONTENTE, E.S.; GUTIERREZ, C.B.B. **Ferramenta para Identificação de Espécies Vegetais via Leitura de Qr Code com Smartphone**. Centro Científico Conhecer, Agrarian Academy, Jandaia-GO, v.7,n.13;2020. Disponível em <http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2020A/ferramenta.pdf> > Acesso em: 27 jul. 2021.

PACHECO, E.; SOUSA, C.S; GRALA, K.; GIACCHIN L. E.; ROSSETO, V.; LISSNER, A. L. **Arborizar: Indo Além dos Plantios - Cuidados com as Mudanças**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v.10, n.3, 14 fev. 2020. Disponível em <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/86922>> Acesso em: 20 jul. 2021, 23:03

Programa Cidades Sustentáveis, sobre, disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/gps>, acesso em 17 ago. 2020

Revista Arborização Urbana - Vol. 1, Bagé/RS: UNIPAMPA, PROEXT, 2016, anual.

Revista Arborização Urbana - Vol. 2, Bagé/RS: UNIPAMPA, PROEXT, 2017, anual.

Revista Arborização Urbana - Vol. 3, Bagé/RS: UNIPAMPA, PROEXT, 2018, anual.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. **Educação Ambiental e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação** / Environmental education and the new communication and information technologies. Sociedade & Natureza, v. 20, n.1, 14 ago. 2008. Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9398> . Acesso em 26 jun. 2020.

RODRIGUES, R.O.; GRALA, K. *et al.* **Programa de arborização urbana: aplicação do QR code na identificação das árvores do pátio escolar** - Anais do 10º salão internacional de ensino, pesquisa e extensão da unipampa :v.4 salão de inovação. 2017 – Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/30194>. Acesso em 20 jun. 2019.

RODRIGUES, R.S.; DA SILVA, G.R.R. **Utilização do QR CODE como Ferramenta de Gestão na Identificação de Espécies Arbóreas do Campus do IFPA-Bragança**. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB, 2020. Disponível em <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/VI-022.pdf>. Acesso em 30 jul. 2021.

ROGERS, C.R. **Freedom to learn**. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill, 1969. 358 p.

ROSSETTI, A.I.N.; PELLEGRINO, P.R.M.; TAVARES, A.R. **As árvores e suas interfaces no ambiente urbano**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.5, n.1, p.1-24, 2010. Disponível em http://silvaurla.esalq.usp.br/revsbau/artigos_cientificos/artigo59-publicacao.pdf . Acesso em 26 jun. 2020.

SANCHOTENE, M. do C.C. **Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2, 1994. São Luís – MA. Anais. São Luís, Sociedade Brasileira de Arborização Urbana; 1994.

SATTLER, M.A. **Arborização urbana e conforto ambiental**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Vitória, 1992. Anais. Vitória: Prefeitura, 1992. p.15-28

SILVA, P.G.P da; CAVASSAN, O. **Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos**. Revista Ciências Humanas (MIMESIS,) Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. **Carta a Londrina e Ibiporã**. Boletim Informativo, v. 3, n. 5, p. 1-3, 1996

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). Grupo de Trabalho em Saúde e Natureza. **Benefícios da natureza no desenvolvimento de crianças e adolescentes** [Internet]. Rio de Janeiro: SBP; 2019. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/manual_orientacao_sbp_cen_.pdf. Acesso em 14 jul. 2021, 23:50

YIN. R. K. **Case study research: design and methods**. Tradução e síntese de R.L. Pinto. http://www.fea.usp.br/metodologia/estudo_caso.asp/ Acesso em 06 nov. 2020.