

# INVESTIGAÇÃO ECOPEDEGÓGICA E SUSTENTABILIDADE DA PAISAGEM NA ARIE HENRIQUE LUIZ ROESSLER (PARCÃO-NH)

ECOPEDEGOGICAL INVESTIGATION AND LANDSCAPE SUSTENTABILITY IN THE ARIE HENRIQUE LUIZ ROESSLER (PARCÃO-NH)

Recebido em: 10 de setembro de 2021

Aprovado em: 25 de novembro de 2021

Sistema de Avaliação: Double Blind Review

RCO | a. 14 | v. 1 | p. 119-142 | jan./jun. 2022

DOI: <https://doi.org/10.25112/rco.v1.2842>

**Júlio Konrath** *ecorrip@hotmail.com*

Doutor em Ecologia pela Universidade de São Paulo (São Paulo/Brasil).

Membro do Grupo de Pesquisa em Gestão Ambiental e Negociação de Conflitos na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Hortênsias (São Francisco de Paula/Brasil).

**Jairo Lizandro Schmitt** *jairocbrs@gmail.com*

Doutor em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil). Professor e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental na Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil).

## RESUMO

Este trabalho relata a experiência de um projeto de pesquisa-ação transdisciplinar, desenvolvido com estudantes dos Sétimos Anos do ensino fundamental, cuja meta foi integrar diferentes perspectivas disciplinares de aprendizagem de um conceito científico pouco compreendido na prática, a sustentabilidade ecológica, e instrumentalizar um plano de ação socioambiental com os estudantes. O objetivo específico das Ciências Naturais foi desenvolver um projeto de pesquisa investigativa sobre a estrutura populacional de *Pinus spp.*, e executar uma ação de restauração ambiental da Área de Relevante Interesse Ecológico Henrique Luiz Roessler, em Novo Hamburgo-RS, Brasil (29° 40' 5 4" S e 51° 06' 56" W). Paralelamente, o projeto também visou a disponibilizar uma plataforma eletrônica de apoio à pesquisa, acerca de conteúdos transversais ao tema da violência, para toda a comunidade escolar. Os principais resultados da dimensão pedagógica foram: i) inventário de plantas exóticas do pátio da escola; ii) mutirão de manejo ambiental do *Pinus elliotti*; e iii) a produção do Objeto de Aprendizagem "explosão vegetal". Já os principais resultados da dimensão ecológica foram: vi) a descrição da estrutura populacional e confirmação da invasão biológica de *Pinus elliotti*, no Parcão-NH; e v) a remoção de todas as plântulas maiores que 1,0cm de circunferência, numa área experimental de 2.500,0 m<sup>2</sup>.

**Palavras-chave:** Ecopedagogia. Investigação. Sustentabilidade. Paisagem. Parcão-NH.

## ABSTRACT

This work tell a transdisciplinary action-research project experience, developed with Seventh Year class students from a fundamental school of Novo Hamburgo, Brazil, wich the main goal was the integration of different discipline and instrumentation the apprenticeship of a practical misunderstanding scientific concept, the ecological sustainablility, and implement a socio-environmental action plan with students. The Natural Sciences specific objective was to perform an investigative research project, about the population structure of *Pinus spp.*, and an environmental restauration action of the Henrique Luiz Roessler Ecological Interest Área (Parcão), at Novo Hamburgo city (29° 40' 5 4" S e 51° 06' 56" W). At the same time, the project also aim to avail a colaborative electronic plataform of research support, about the bio-socio-moral cross contents of the violence subject, for the entire school community. The main pedagogical dimension results were: i) a school courtyard exotic plant inventory, ii) an environmental mannagement action of the *Pinus elliotti*, within the Parcão, and iii) the "plant explosion" Apprenticeship Object. Yet the main ecological dimension results were: vi) the *Pinus elliotti* population structure description and confirmation of the biological invasion, and v) the removal of total seedlings higher than 1,0cm circumference, within a 2.500,0 m<sup>2</sup> experimental área.

**Keywords:** Ecopedagogy. Investigation. Sustainability. Landscape. Parcão-NH.

## 1 INTRODUÇÃO

O Parcão de Novo Hamburgo, como é popularmente denominada a ARIE Henrique Luiz Roessler (D.M. 4.129 de 21/12/2009), está inserido na história de Novo Hamburgo por se localizar em parte das terras de um dos fundadores do município, o comerciante João Pedro Schmitt. Dessa maneira, além de seu valor ambiental em função da presença de ecossistemas naturais remanescentes, essa área possui um valor histórico para a população (WEIDLE, 2008).

Atendendo ao disposto no artigo 11º do decreto nº 34.256 e na Lei Municipal nº 167/99 no dia 1º de março 1999, que instituiu o plano de manejo da unidade de conservação que dispõe sobre as normas de uso e ocupação do solo, prevê o seu zoneamento ambiental em cinco subdivisões: Zona 1 - zona de uso administrativo, Zona 2 - zona de preservação histórico-cultural, Zona 3 - zona de uso restrito, Zona 4 - zona de recreação e lazer e Zona 5 - zona de uso extensivo (NOVO HAMBURGO, 2009). A zona de uso restrito corresponde às amostras mais representativas de matas e áreas úmidas, localizadas no terço médio do Parque, a leste do circuito de ginástica. Segue pela porção de mata que acompanha o arroio, fechando o limite sul, e inclui a porção de mata nativa em regeneração, conhecida por maricazal, adjacente à zona de Preservação histórico-cultural. Em sua grande parte, estas áreas naturais são impróprias para realização de qualquer obra estrutural, pois se encontram as áreas de preservação permanente protegidas pelo Código Florestal Federal (Lei Federal 12.651 de 25 de maio de 2012) e estadual (Lei Estadual no 9.519, de 21 de janeiro de 1992).

A Área de Relevante Interesse Ecológico Henrique Luiz Roessler localiza-se dentro do perímetro urbano do município de Novo Hamburgo, a 29°40'54''S e 51°06'56''W, a apenas 16,4 m de altitude em relação ao nível do mar, na região fisiográfica denominada Encosta Inferior do Nordeste do Rio Grande do Sul. O clima regional é do tipo Cfa, sendo que a temperatura do mês mais quente é superior a 22°C. A precipitação média anual é de 1.649 mm e a temperatura média anual de 19,5°C, conforme dados fornecidos pela estação climatológica de Campo Bom (29°41'S e 51°03'W; 25,8 m de altura). E os solos são classificados como planos solo hidromórfico eutrófico arênicos (WEISHEIMER, C.; MAUHS, J.; SAUL, A. F. P., 1996).

Também de acordo com Weisheimer, Mauhs e Saul (1996), esta unidade de conservação municipal possui 51,3 ha de área, dos quais ½ está coberto por campo seco, ¼ por áreas úmidas e ¼ por floresta secundária e classificada como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas. Segundo aqueles autores, as áreas florestadas mais antigas atingem um estágio médio de regeneração. Levantamentos fitossociológicos realizados no Parcão-NH apontaram que nas áreas florestais foi marcante a ocorrência de espécimes jovens e adultos de *Pinus elliotti* Engelm. (CAPELLATI; SCHMITT, 2009; DE SOUZA; MALUFF,

2014). Relatos de antigos moradores da região, cruzados com informações fornecidas pela administração da ARIE, indicam que uma espécie de pinheiro exótico, *Pinus elliotti* Engelm., foi introduzida em meados da década de 1980.

O *Pinus* spp. é um gênero de pinheiro nativo da América do Norte, introduzido intencionalmente no Brasil com interesse energético e madeireiro, em meados do século passado. Ao contrário da maioria das árvores nativas, suas sementes são resistentes ao fogo e se dispersam pelo vento e suas folhas contêm substâncias tóxicas que inibem a germinação de outras plantas ao seu redor. Além disso, ele não tem papel ecológico algum no ecossistema, pois não serve de alimento ou abrigo a nenhum outro ser vivo. Segundo De Souza e Maluff (2014), atualmente, é uma das principais plantas invasoras em ambientes naturais.

De certo modo, podemos dizer que o *Pinus* é uma metáfora da ação agressiva do ser humano no Planeta Terra. Assim, partindo da seguinte proposição inicial colocada pelo professor de Ciências da Natureza - “a sustentabilidade ecológica depende do equilíbrio das populações de seres vivos entre si e com o meio onde vivem”. O grupo de monitores ecológicos engajados no projeto de contraturno mobilizou-se a investigar como a população dessa espécie exótica está estruturada ecologicamente e como compartilha o espaço com as demais espécies nativas que sustentam a paisagem natural dessa área protegida.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A experiência anterior advinda do subprojeto Biomonitoramento das Nascentes do Arroio Pampa (KONRATH, 2012), trouxe-nos a convicção de que era preciso integrar a dimensão estética e a dimensão experiencial do contato com a “paisagem natural” não totalmente antropizada da cidade, a qual essas crianças da periferia urbana estavam habituadas a conviver. Durante saídas de estudos de Ciências da Natureza realizadas com alunos dos Sextos Anos da nossa escola para o Parcão de N.H. em 2013, um aspecto da paisagem despertou um questionamento recorrente na turma - “A presença do *Pinus* sp. ameaça a sustentabilidade desse ambiente natural protegido?”

Refletindo sobre esse problema nos encontros do Projeto Ciências & Ambiente, coordenado por mim, com os alunos da EMEF Eugênio Nelson Ritzel e colegas do Coletivo Educador Ambiental de Novo Hamburgo (DOS SANTOS; GRABOWSKI & SCHMITT, 2021), surgiu a ideia de realizarmos um projeto de pesquisa-ação ambiental em uma área protegida, a fim de vivenciarmos, de forma prática, a aprendizagem de um conceito científico muito difundido na sociedade, porém pouco compreendido e exercido na prática – a sustentabilidade.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho desenvolvido por todos os alunos dos Sétimos Anos do E.F. foi construir uma plataforma de apoio à pesquisa-ação transdisciplinar, apoiada em tecnologias e práticas de Informática Educativa, a fim de promover a alfabetização digital e desencadear projetos colaborativos de ensino-e-aprendizagem, sobre o tema violência(s): escolar, doméstica, sexual, contra a natureza e os animais domésticos.

Os objetivos específicos das Ciências da Natureza, nesse sentido, foram desenvolver um projeto de ensino-aprendizagem sobre espécies exóticas invasoras na comunidade local, orientado para o estudo de conteúdos transversais, tais como: diversidade, estrutura social e sustentabilidade. E, paralelamente, realizar um projeto de *pesquisa* científica com um pequeno grupo de alunos, sobre a estrutura populacional de *Pinus elliotti*, e *ação* pela sustentabilidade da ARIE Luiz Henrique Roessler-NH, a fim de exercitar sentidos e habilidades pouco utilizados no espaço da escola pelos estudantes.

A dimensão pedagógica do projeto foi desenvolvida a partir de um Roteiro Investigativo Transdisciplinar, socializado com os demais professores e estudantes por meio de um Blog, visando a:

- instigar e orientar a realização de todas as etapas de um projeto de investigação científica e a publicação das ações e produções dos estudantes, referentes aos subtemas encadeadores do eixo-temático integrador definido coletivamente pelos educadores;
- propor um exercício de aprendizagem do conceito *sustentabilidade ecológica* na prática, através do levantamento dos seres vegetais coexistentes em um ambiente humanizado (pátio escolar);
- desenvolver habilidades de interrogação, observação, documentação, interpretação e reflexão científica, conjuntamente com uma atitude de engajamento socioambiental dos estudantes com a paisagem natural da sua cidade.

A dimensão ecológica do projeto foi desenvolvida por meio de um projeto de iniciação à pesquisa investigativa em uma área natural protegida da cidade de Novo Hamburgo, por meio de ações regulares, planejadas e sistemáticas de produção e comunicação científica, tais como:

- a delimitação de uma Parcela Experimental Permanente – PEP – de 2.500,0 m<sup>2</sup>, para realização de estudos ecológicos de longo prazo nessa área protegida;
- a mensuração, tabulação e gratificação da coleta e análise preliminar de dados qualitativos e quantitativos de campo, visando à descrição da estrutura populacional de *Pinus* sp. no interior dessa PEP e a avaliação do potencial de invasão biológica da espécie exótica nessa área protegida;

- a documentação (diário de campo, produção escrita/gráfica ou eletrônica) e comunicação científica de todo projeto de pesquisa (blog, boletins informativos impressos, exposições orais para estudantes de todas as turmas dos 7º Anos).

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Afinal o que é sustentabilidade? De modo muito simples podemos dizer que a sustentabilidade é qualidade de sustentar algo. O termo sustentabilidade, entretanto, possui um caráter transdisciplinar, pois é utilizado em muitas áreas e setores da ação humana, para os quais adquire diferentes significados em diversos contextos. O que poucos sabem é que seu uso não se originou da economia, da política, nem das ciências humanas, mas da ecologia. O Glossário de Ecologia da Academia de Ciências de São Paulo apresenta a seguinte definição do conceito: "Sustentabilidade é a ciência do manejo do ambiente e seus recursos, de modo que o seu uso seja contínuo e sem risco de esgotamento num futuro indefinido" (ACIESP, 1997).

A transdisciplinaridade é um modo de abordagem do real que visa transpor os recortes disciplinares que restringem a nossa visão e forma de intervenção na realidade e a formação integral do ser humano na perspectiva da educação. É uma forma de produzir, organizar e difundir o saber e o reconhecimento de que a realidade é entendida como uma totalidade complexa, que implica na migração de conceitos, no intercruzamento, na unificação, na superação de fronteiras e no surgimento de novos campos disciplinares. Essa perspectiva nos adverte que o entendimento e a resolução de problemas do corpo humano, da natureza, do universo e muitos outros devem ser tratados para além dos recortes disciplinares (ALVES DE SOUZA, 2013).

Já a educação para sustentabilidade é transformadora de valores, atitudes e relações sociais, na qual o sujeito é desafiado a relacionar conhecimentos e sentimentos, habilidades e vivências. Como tal, essa postura pauta-se pela construção participativa e responsável da ação dos sujeitos na escola, em relação aos demais seres vivos do Planeta Terra. Esta, por sua vez, se traduz numa proposta ecopedagógica de ensino-aprendizagem, a ser qualificada e discutida de forma permanente no contexto político-pedagógico (GADOTTI, 2008).

A Ecopedagogia trata-se da pedagogia orientada para a aprendizagem do sentido das coisas a partir da vida cotidiana, tendo como objetivo a promoção das sociedades sustentáveis. O conceito de Ecopedagogia, proposto por Francisco Gutiérrez, segue os princípios da Carta da Terra que institui os fundamentos da cidadania planetária (ONU, 2002), cuja ideia é dar sentido para a ação dos homens

enquanto seres vivos que compartilham com as demais vidas a experiência do planeta Terra, constituindo-se num movimento social cujo projeto visa à transformação das atuais relações humanas e ambientais. De acordo com a ecopedagogia, a promoção de sociedades sustentáveis pressupõe a expansão da consciência ecológica, e a formação dessa consciência depende da Educação (MENEZES; SANTOS, 2002).

### **3 METODOLOGIA**

De acordo com a orientação do ensino pela pesquisa contida nos parâmetros curriculares de Ciências da Natureza do 6º ao 9º anos, a dimensão ecológica da ação pedagógica no ensino fundamental, visa a:

Oportunizar a vivência de situações de coleta de informações sobre as transformações em ambientes naturais provocadas pela ação humana, identificando medidas de proteção e recuperação dos mesmos, tendo como referência as leis e órgãos ambientais; vivenciar situações que possibilitem a identificação dos organismos da flora e da fauna regional e a análise das relações entre as espécies que integram os ecossistemas, destacando as espécies nativas; promover a identificação dos processos que levam as espécies à extinção, bem como as consequências ao equilíbrio ambiental (NOVO HAMBURGO, 2014).

Entre os conteúdos de Ciências da Natureza previstos nos planos de estudos, de fundamental importância para a formação científica de estudantes do 7º ano, destacam-se os estudos de: biodiversidade, evolução, extinção e conservação; biomas e ecossistemas regionais da bacia do Rio dos Sinos.

A partir do levantamento de interesses junto à comunidade escolar colhidos na 2ª Pesquisa Socioantropológica de Novo Hamburgo (2014), realizada sempre no início de cada ano letivo pelas escolas da rede municipal de educação de Novo Hamburgo, a respeito das necessidades observadas no cotidiano dos alunos e das discussões realizadas nos encontros de planejamento coletivo dos anos finais do Ensino Fundamental, sobre os temas prioritários a serem trabalhados nesse sentido, foi definido como eixo temático transdisciplinar do projeto institucional de ensino-aprendizagem a ser desenvolvido naquele ano pela EMEF Eugenio Nelson Ritzel o tema Violência(s).

Nas reuniões de planejamento coletivo dos professores de área, construiu-se uma expectativa que as propostas de projetos escolares desenvolvidos nas diferentes áreas do conhecimento, fossem articuladas de forma integradora, seguissem uma abordagem vivencionista não-conteudista e fizessem uso intensivo das Tecnologias de Informação e Comunicação disponíveis no L.I.E. da escola. E a proposta pedagógica da disciplina de Ciências da Natureza elaborada para o projeto, envolvendo a biodiversidade

como eixo-temático dos planos de estudos dos sétimos anos, tem como tema encadeado com as demais disciplinas, a *agressão* expressa ou praticada na forma ocupamos o espaço, nos relacionamos ou excluímos com os outros seres vivos/humanos com os quais compartilhamos a natureza e/ou ambiente humanizado.

### 3.1 ENSINO PELA PESQUISA

O método empregado para abordar a dimensão pedagógica foi a elaboração de um roteiro investigativo transdisciplinar, amparado num ambiente digital de apoio ao ensino-aprendizagem colaborativa. O objetivo geral desse roteiro foi compartilhar uma base conceitual desencadeadora de subtemas de pesquisa articulados ao eixo-temático comum da(s) violências, através de uma plataforma desenvolvida no Curso de Formação Continuada em Informática Educativa ofertado pelo Centro de Pesquisa e Inovação Científica – CEPIC/NTM Novo Hamburgo especialmente para isso, inspirada na pedagogia de projetos baseados em problemas (PRADO, 2005; SCHLEMMER, 2001) e apoiada pelo uso de Tecnologias de Informação e Comunicação como ferramentas de aprendizagem de conteúdos curriculares transversais a todas as disciplinas dos Sétimos Anos Finais. Os objetivos específicos deste roteiro foram:

- i) Refletir/opinar/debater... sobre os sentimentos e atitudes em relação as “ervas daninhas” (plantas exóticas invasoras), associadas ao homem no ambiente urbano;
- ii) Realizar uma pesquisa informativa sobre espécies invasoras em unidades de conservação ambiental do RS (classificação, nomenclatura, origem e associações preconceituosas);
- iii) Observar, coletar e documentar as plantas daninhas existentes no pátio da escola;
- iv) Executar um plano de ação socioambiental (mutirão de manejo de uma espécie invasora exótica), em uma área de proteção ambiental publica da cidade;

### 3.2 PESQUISA DE CAMPO

O trabalho de pesquisa de campo com o grupo de alunos-monitores, foi desenvolvido por meio de encontros quinzenais, nos quais eram realizados uma série de atividades de rotina, tais como: reuniões de estudo e planejamento da pesquisa (Escola, Parcão, Feevale); registro e comunicação eletrônica das ações do projeto (Diário de bordo e Blog); saídas de estudo para coleta de dados primários de campo (Parcão); rotina de trabalhos de gabinete no L.I.E. da escola (tabulação, graficação, redação e comunicação). Todas as atividades realizadas de acordo com o cronograma a baixo, foram planejadas e organizadas em conjunto com os alunos:

Atividades	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pesquisa informativa	X	X	X	X	X				
Pesquisa de campo	X	X	X	X	X				
Diário de bordo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório científico	X	X	X	X	X	X			
Comunicação científica	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A realização do projeto contou com uma inestimável rede de infraestrutura de apoio, como o Centro de Pesquisa e Inovação da Feevale, a Biblioteca da Feevale e o Laboratório de Informática Educativa da escola. Já a pesquisa de campo demandou uma série de equipamentos e insumos, tais como: veículo próprio, combustível, câmera fotográfica, GPS, bússola, trena, 4 pares de perneiras, rolo de fita plástica, estacas pintadas, tinta para tecido, pranchetas, papel quadriculado, lápis e borracha, miniplanilhas, serrotes, impressora, tinta para impressão, papel e combustível. Esses de materiais permanentes e de consumo foram todos autofinanciados.

O trabalho de pesquisa de campo envolveu uma série de atividades, discutidas e planejadas em colaboração com os estudantes. Nessa etapa do trabalho de pesquisa nos reunimos com a direção executiva e a coordenação de Educação Ambiental da ARIE Henrique Luiz Roessler, que nos forneceu informações importantes para escolhermos uma parcela de estudo, localizada num antigo “campinho de futebol” indicada na Figura 1.

A fim de conhecer a estrutura etária populacional do *Pinus* sp. na área de hoje e a capacidade do ambiente de suportar as demais espécies vegetais no futuro, utilizamos uma metodologia internacionalmente aceita para estudos ecológicos de longo prazo de ecossistemas tropicais (SANQUETTA, 2008), adaptada as condições pedagógicas de trabalho. Para tanto, demarcamos um Parcela Experimental Permanente – PEP, de 50 x 50 m, equivalente a 2.500,0 m<sup>2</sup>, cuja localização geográfica e desenho são indicados nas figuras 2a e 2b.

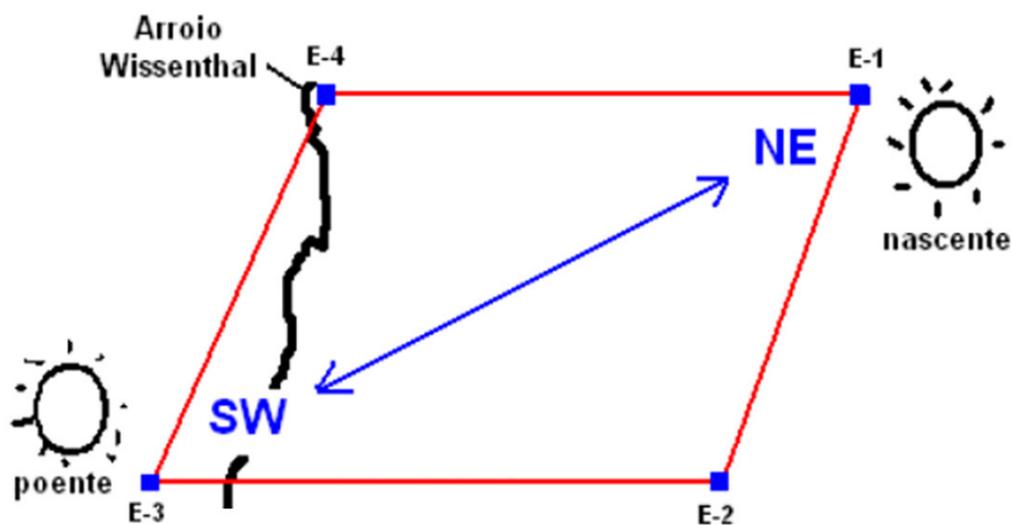
A coleta de dados de campo realizada nesse recorte espacial foi desenvolvida com base na estratégia de investigação indicada na figura 3. Primeiramente, contamos e medimos todas as árvores adultas reprodutivas localizadas na zona de uso restrito (Zona III) entorno da nossa parcela de estudo. Nessa parcela nós contamos e medimos todas as plantas maiores de 1,0 cm de circunferência do caule na altura do solo – C.A.S, existentes nas 100 subparcelas indicadas na figura 3b.

Figura 2a - Carta-imagem indicando o zoneamento (esq.) e a localização geográfica da P.E.P. (dir.)



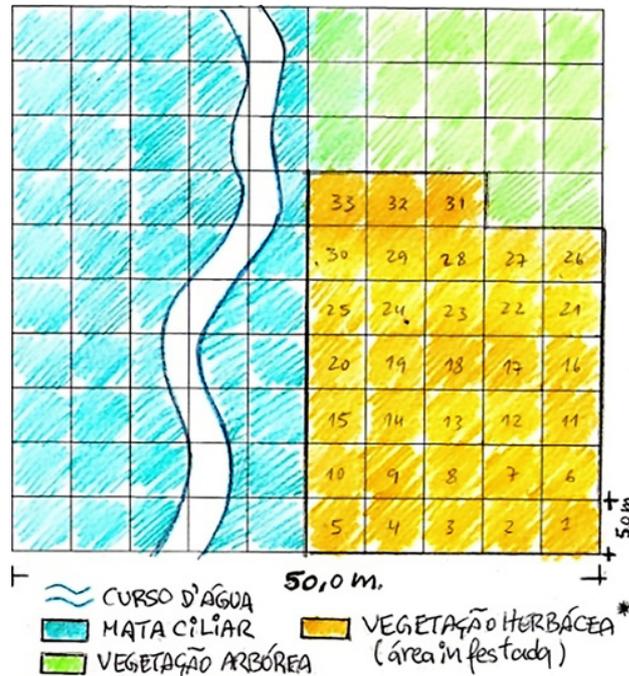
Fonte: (Goolge earth, 2014)

Figura 2b - Localização geográfica e desenho da Parcela Experimental Permanente. Legenda: Estaca 1 (NE): 29° 41' 04.47" S e 51° 06' 32.50" W; Estaca-2 (SE): 29° 41' 06.50" S e 51° 06' 32.90" W; Estaca-3 (SW): 29° 41' 06.70" S e 51° 06' 34.30" W; Estaca-4 (NW): 29° 41' 04.60" S e 51° 06' 33.70" W



Fonte: O Autor (2014)

Figura 3a - Croqui da grade de subparcelas da P.E.P.



Fonte: O Autor (2014)

Figura 3b - Estratégia de pesquisa ilustrando os diversos níveis de análise

Pesquisa de campo



Censo de árvores matrizes  
(> 50,0 cm C.A.P.)



Levantamento de plantas jovens  
(> 1,0 cm de C.A.S.)



Amostragem de plântulas  
(< 1,0 cm C.A.S.)



Fonte: O Autor (2014)

## 4 RESULTADOS E ANÁLISE

### 4.1 PROJETO “ERVAS DANINHAS”

O trabalho coletivo de ensino pela pesquisa com diferentes subtemas encadeadores pressupõem o envolvimento de todos os atores da comunidade escolar, porém a articulação de todos os componentes curriculares listados não aconteceu. Os recursos didáticos utilizados no Laboratório de Informática Educativa, descritos na Tabela-1 a baixo, atenderam parcialmente as expectativas iniciais propostas, porém ainda representam enormes desafios para alfabetização tecnológica e científica, de crianças e jovens com esse perfil de escolarização (letramento, numeralização e *e-learning*).

**Tabela 1 - Recursos, objetivos e práticas de Informática Educativa utilizados**

RECURSO	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	PRÁTICAS
<i>Blogger</i>	Ambiente eletrônico de comunicação e publicação da proposta de ensino pela pesquisa	Construção colaborativa de um Blog, alimentação de conteúdos e atividades com os subtemas interdisciplinares e articulação de ações pedagógicas
<i>//G-Compris/Hi</i>	Debate sobre o tema disparador dos projetos de ensino-aprendizagem - Violência	Letramento digital e exercício da expressão verbal através da interação dos estudantes por meio do Chat Off-line
<i>Google search</i>	Seleção e busca de conteúdos específicos: espécies exóticas invasoras, impactos ambientais, áreas protegidas, etc.	Concepção de uma estratégia de busca e realização de uma pesquisa informativa
<i>BR Office Writer</i>	Produção escrita e gráfica (ficha botânica, relato de saída de campo, etc.)	Iniciação à documentação e comunicação científica com Editor de Textos
<i>BR Office Calc</i>	Tabulação e graficação de dados numéricos	Numeralização digital e exercício da expressão matemática com Planilha Eletrônica
<i>//Scratch</i>	Construção de um Objeto de Aprendizagem eletrônica, para simulação de uma invasão biológica	Iniciação à programação de um algoritmo gráfico de simulação

A transdisciplinaridade, nesse contexto, emergiu como uma referência teórica essencial para a elaboração dos projetos escolares dos Sétimos Anos. A passagem da Semana do Meio Ambiente foi a ação disparadora para o lançamento do projeto institucional de ensino pela pesquisa e da plataforma eletrônica do subprojeto de Ciências/Informática ilustrado nas Figuras 4a e 4b abaixo. A convergência de esforços nesse momento colaborou para a mobilização dos alunos e expressão de diferentes linguagens (declamações de poesias, interpretações musicais, teatro e dança) em torno do tema.

**Figura 4a - Plataforma eletrônica do subprojeto de Ciências da Natureza/Informática\* (<http://ciencias-da-natureza.blogspot.com.br>). \*Nota: comunidade de aprendizagem constituída por 1 professor coordenador, 4 alunos-monitores e 80 alunos-usuários**

## Blogue de Ciências

segunda-feira, 16 de junho de 2014

### Projeto Ervas Daninhas

Sejam todos bem vindos!

A partir do levantamento de interesses junto a comunidade socioantropológica realizada no início do ano letivo e observadas no cotidiano dos alunos e das discussões planejadas no planejamento coletivo dos professores de área do Fundamental, sobre quais os temas prioritários a se trabalhar em sala de aula este ano, foi definido como **eixo temático** de aprendizagem a serem desenvolvidos o tema **violência**.

Iniciação científica



saberes X violência



aula lá fora



Inovação



aprendendo com TICs



Informática educativa



ROTEIRO INVESTIGATIVO



> Link para o clipe de animação: "Ô Praga de Praga" (Universal Studios)  
[www.youtube.com/watch?v=1H07y0rbwvw](http://www.youtube.com/watch?v=1H07y0rbwvw)

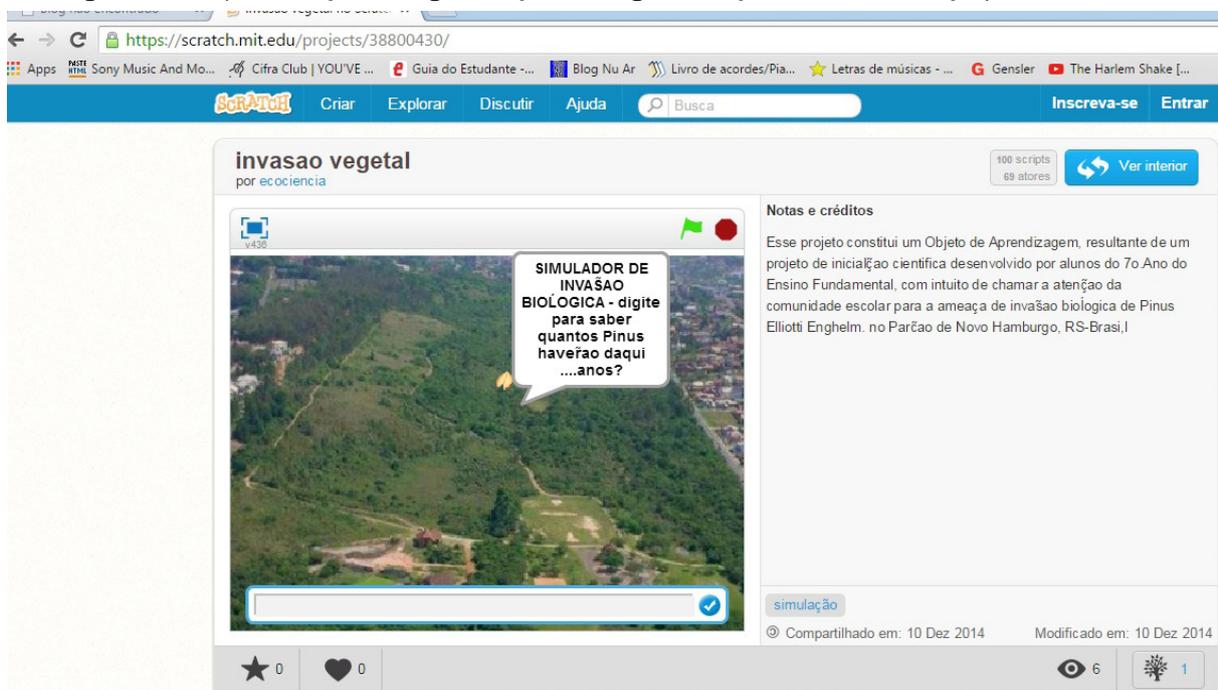
**Atividade-1:** Após assistir o clipe de animação indicado, reflita sobre o que mais chamou a sua atenção nesse desenho animado e qual a característica marcante do "personagem erva daninha" está associada com a palavra praga. A seguir, **escolha uma das questões** a baixo e publique seu **comentário no Blog**:

- 1) O que é uma praga? O que ela tem de diferente em relação aos outros seres vivos?
- 2) Como uma praga interfere na natureza ou prejudica o ser humano?
- 3) Que reações ou sentimentos as plantas ou animais daninhos provocam em você?

**Fonte: O Autor (2014)**

A definição dos subtemas encadeadores e o desencadeamento dos subprojetos disciplinares subsequentes ao lançamento da proposta, contudo, não teve prosseguimento. Desse modo, o projeto de ensino-aprendizagem transdisciplinar dos Sétimos Anos - "Projeto Ervas Daninhas" - reduziu-se ao subprojeto de ensino pela pesquisa das Ciências da Natureza, cujo subtema encadeador foi as agressões à natureza resultantes da invasão biológica por espécies exóticas, considerando o papel da diversidade/homogeneidade de espécies e o equilíbrio populacional/luta social na sustentabilidade do ecossistema natural como referenciais conceituais específicos.

**Figura 4b - Objeto de Aprendizagem: Explosão Vegetal. (<http://scratch.mit.edu/projects/3880043>)**



**Fonte: O Autor (2014)**

O levantamento das espécies vegetais coexistentes no pátio da escola pelas turmas de Sétimos Anos ilustrado na Figura 5, como um exercício prático envolvendo os conteúdos de Ecologia e Botânica, mobilizador da habilidade de reconhecimento de uma comunidade biológica de um ecossistema modificado pelo homem, constituído por componentes vivos e não vivos, foi a atividade disparadora para o aprofundamento subsequente do conceito de sustentabilidade ecológica, desenvolvido a partir das atividades interativas de pesquisa colaborativas realizadas nas aulas de Informática no LIE e intervenções do grupo de monitores ecológicos nas turmas.

**Figura 5 - Levantamento florístico de plantas daninhas do pátio da escola**



**Fonte: O Autor (2014)**

## 4.2 PESQUISA ECOLÓGICA DE CAMPO

O levantamento da estrutura populacional de *Pinus* da zona de uso restrito – Zona III do parque ilustrado na Figura 6 demonstrou a existência de 45 árvores em situação plenamente reprodutiva, das quais apenas uma não-fértil. Atualmente, esses *Pinus* spp. são as árvores de maior porte existentes no local. E os resultados da distribuição de tamanho das árvores adultas de *Pinus* > 50,0 cm de circunferência do caule na altura do peito – CAP, existentes em torno da parcela experimental permanente, no interior da Zona III, são apresentados na Figura 7.

**Figura 6 - Pesquisa ecológica de campo da estrutura populacional do *Pinus* sp.**

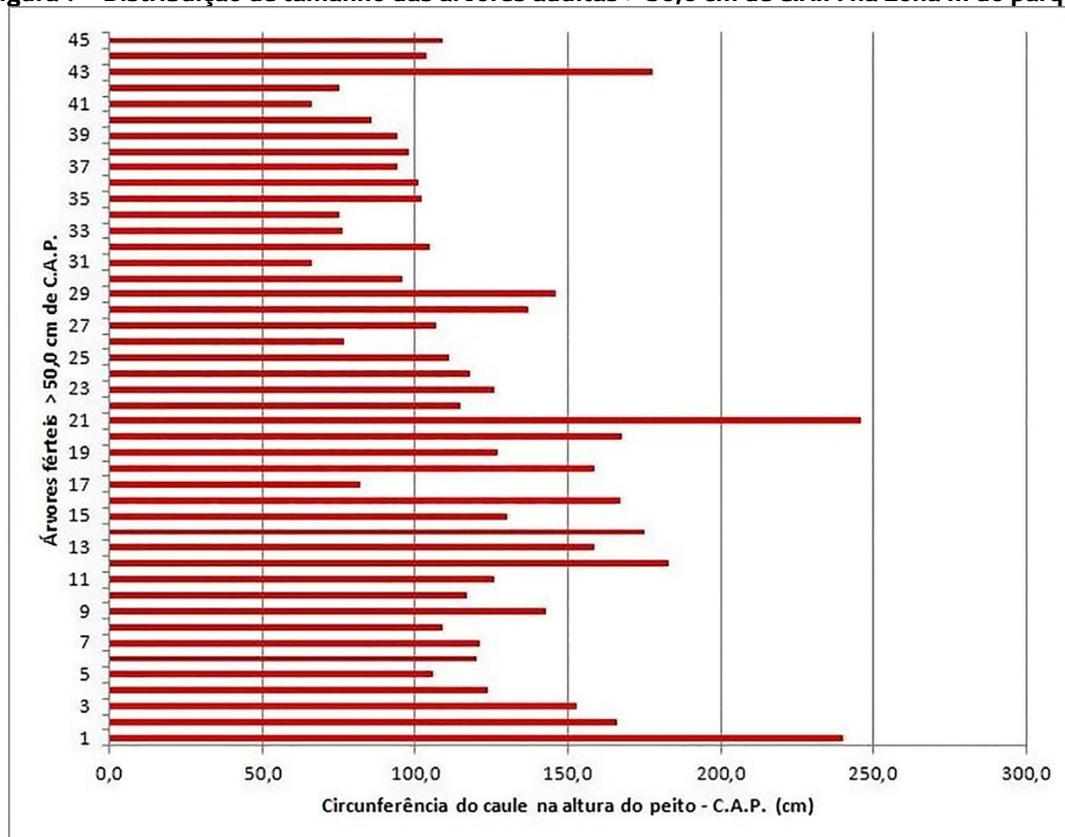


**Fonte (do Autor, 2014)**

Já o levantamento de plantas jovens na parcela experimental de 2.500,0 m<sup>2</sup>, localizada na área com cobertura herbáceo-arbustiva indicada anteriormente na figura 2b, demonstrou a ocorrência de

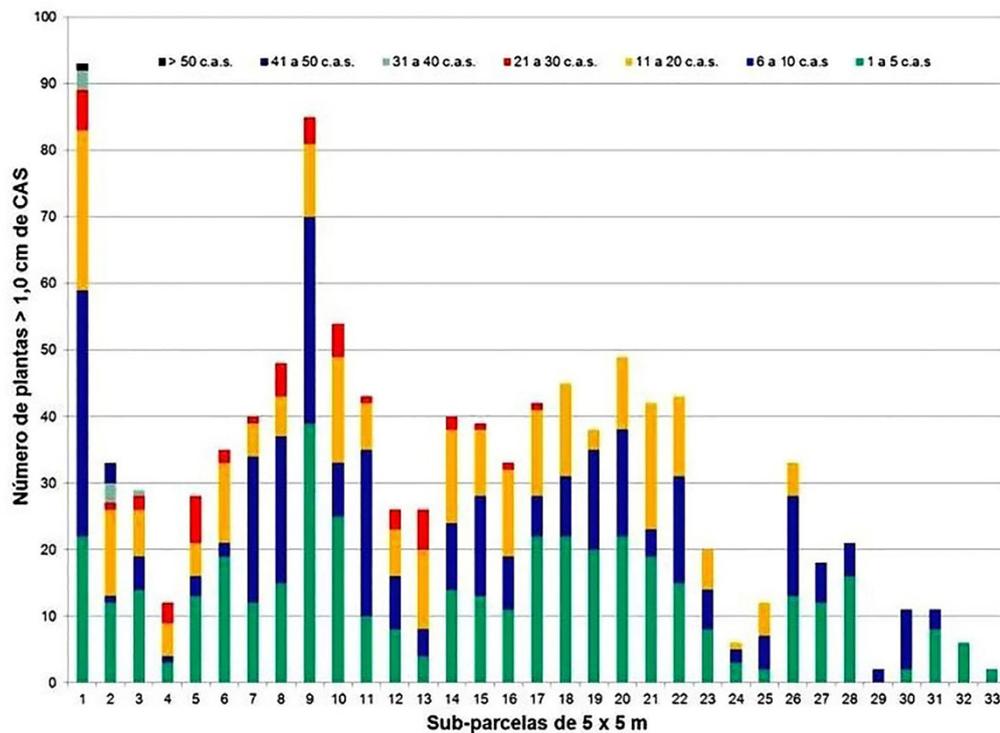
*Pinus elliotti* somente em 33 das 100 subparcelas de 5 x 5 m. Os resultados da distribuição acumulada de plantas jovens > 1,0 cm de circunferência na altura do solo – C.A.S., por subparcela de 5 x 5 m, são apresentados na Figura 8. Esse gráfico dá uma ideia da variação espacial das plantas dentro da parcela de 2.500 m<sup>2</sup>, uma vez que a contagem das plantas foi feita sempre da margem Leste para a margem Oeste e do fundo para a frente da parcela.

**Figura 7 - Distribuição de tamanho das árvores adultas > 50,0 cm de C.A.P. na Zona III do parque.**



Fonte (monitores do projeto de Ciências da Natureza – EMEF Eugênio Ritzel, 2014)

**Figura 8 – Distribuição acumulada de plantas > 1,0 cm de C.A.S., por subparcela de 5 x 5 m**



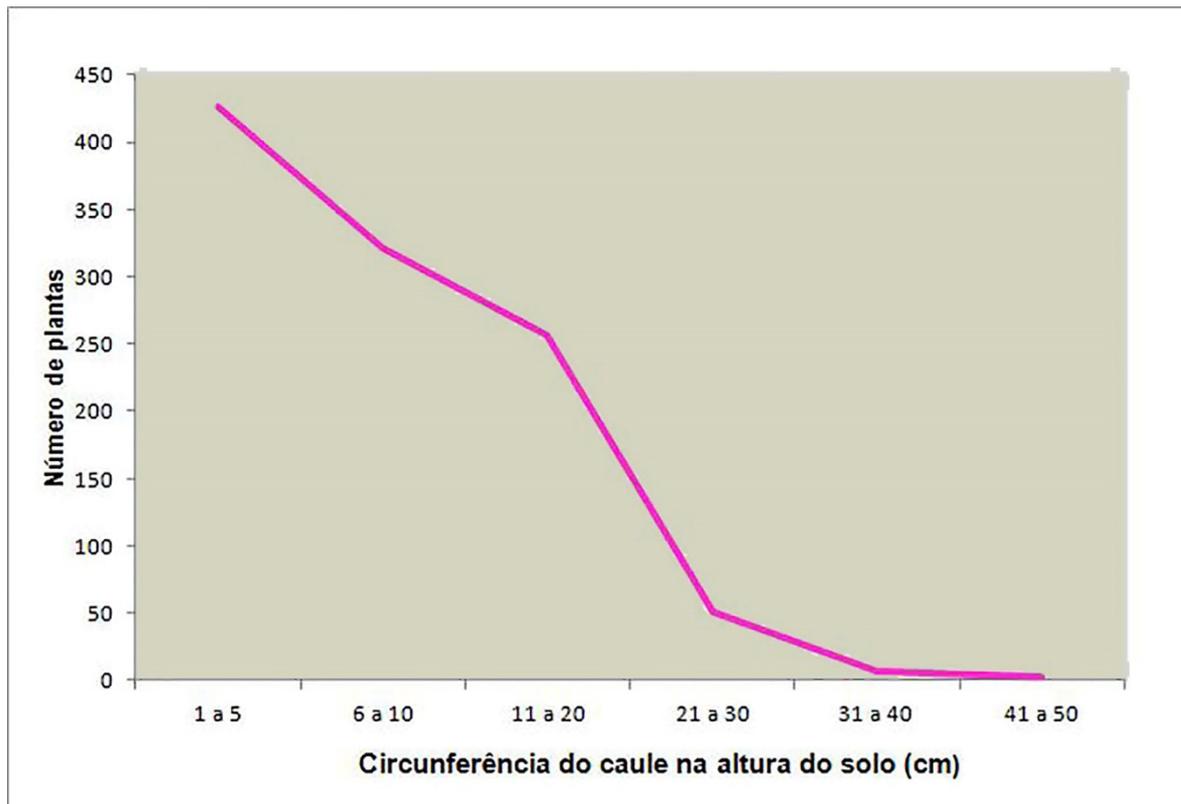
**Fonte (monitores do projeto de Ciências da Natureza – EMEF Eugênio Ritzel, 2014)**

A densidade de plantas refere-se ao número de plantas encontradas a cada subparcela de 25 m<sup>2</sup>. A densidade de plantas foi maior nas subparcelas localizadas ao sul da parcela (subparcelas 1 a 15) onde o solo é mais compactado e a cobertura vegetal predominante é do tipo herbácea. Conforme mostrado no gráfico nas subparcelas 1 e 9 foram encontradas de 80 a 100 plantas em 25 m<sup>2</sup> de solo. Já nas subparcelas localizadas ao norte da parcela (subparcelas 16 a 33), a densidade de plantas foi menor onde o solo é mais desenvolvido e a cobertura vegetal predominante é do tipo arbóreo-arbustiva. Conforme mostrado no gráfico as subparcelas onde foram encontradas menos de 10 plantas em 25 m<sup>2</sup> de solo, estão todas localizadas nessa porção (subpartes 24, 29, 32 e 33).

A visualização dos resultados da distribuição das plantas jovens > 1,0 cm de CAS, por classe de tamanho dentro da parcela experimental, apresentados na Figura 9 permite uma leitura indireta da distribuição etária das plantas obtida a partir dos intervalos de classe de tamanho (1 a 5 cm, 6 a 10 cm 11 a 20 cm e assim por diante). A curva rosa nos mostra que o número de novas plântulas recém nascidas nesse local, vem crescendo desde os últimos um, dois ou três anos atrás. Essa curva indica um

padrão populacional clássico em “J-invertido”, de uma população em crescimento acelerado, característico de uma invasão biológica.

**Figura 9 – Frequência acumulada de plantas > 1,0 cm de CAS por classe de tamanho**



**Fonte (monitores do projeto de Ciências da Natureza – EMEF Eugênio Ritzel, 2014)**

Após a pesquisa de campo investigativa realizada pelo grupo de alunos monitores do projeto de Ciências da Natureza foi realizado o mutirão manejo do *Pinus* sp. e recuperação ambiental do parque com todos Sétimos Anos da escola ilustrado na Figura 10, no qual removidas 3.020,0 plantas > 1,0 cm de CAS vivas, em toda área do “campinho”.

Nas 17 subparcelas localizadas dentro da faixa de mata ciliar do Arroio Wissenthal, não foi encontrada nenhuma planta jovem > 1,0 cm de C.A.S e tampouco nenhuma plântula < 1,0 de C.A.S. Observações empíricas feitas em campo indicam que subparcelas localizadas em solo como cobertura arbóreo-arbustiva, composta por plantas nativas, apresentaram uma quantidade reduzida de plantas de *Pinus*, porém de maior circunferência do caule.

E também indicam que as subparcelas localizadas em solo com cobertura herbáceo-arbustiva e elevada densidade de capim da espécie *Argenium villosum* (Poaceae), apresentaram uma menor quantidade de plântulas de *Pinus*, do que as subparcelas com baixa densidade dessa espécie de capim. Os espécimes coletados foram determinados pelo botânico Fernando Junges do Laboratório de Botânica da Feevale.

Capellati e Schmidt (2009) lembram que espécies exóticas introduzidas podem causar alterações na fisionomia da vegetação nativa, levando à aceleração da perda da biodiversidade. Estes mesmos autores encontraram oito espécies exóticas na área florestal do parque, não considerando os indivíduos da área de lazer plantados para fins ornamentais, pertencente a cinco famílias botânicas e de origens diversas. Nas áreas florestais foi marcante a ocorrência de espécimes jovens e adultos de *Pinus elliotti* Engelm., espécie exótica invasora, cujos danos a ecossistemas naturais incluem mudanças na acidez do solo e eliminação de plantas nativas, com o consequente desaparecimento de animais herbívoros e granívoros. Outras espécies exóticas encontradas foram *Tibouchina mutabilis* Cogn. e *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby, ambas nativas no Brasil mas não no Rio Grande do Sul, e *Acacia mearnsii* De Wild., *Eucalyptus sp.*, *Jacaranda mimosifolia* D. Don, *Syzygium sp.* e *Psidium guajava* L., exóticos no país. Portanto, o controle dos indivíduos de tais espécies existentes na área do parque é fortemente recomendável.

No levantamento populacional extensivo realizado por De Souza e Maluff (2014) no mesmo local, encontrou 24 espécies de árvores exóticas, cujas mais numerosas foram: 1º. lugar *Eucalyptus spp.* (eucalipto), 2º. lugar *Pinus spp.* (pinus) e 3º lugar *Syzygium cumini* (jambolão). Além do número e do tamanho das plantas este autor também avaliou o uso das plantas pela fauna silvestre, e umas das plantas que não foi observado nenhum uso animal foi justamente o *Pinus*, confirmado que essa espécie não tem papel ecológico algum nesse ecossistema.

**Figura 10 - Mutirão de manejo do *Pinus elliotti* e recuperação ambiental**



**Fonte (do Autor, 2014)**

Já no levantamento populacional intensivo realizado nesse projeto, foram encontradas 29 árvores adultas de *Pinus elliotti* > 50,0 de circunferência do caule - CAS, das quais apenas uma não fértil no interior

da zona de uso restrito do Parcão. Dentro da PEP de 2.500,0 m<sup>2</sup> foram encontrados 1.014,0 plantas vivas de 1,0 a 49,0 cm de CAS e apenas uma morta, indicando baixíssima taxa mortalidade. A densidade de plantas de Pinus na porção coberta por vegetação herbácea e solo mais degradado foi maior (0,5 a 3,7 / m<sup>2</sup>). Já a densidade de Pinus na porção coberta por vegetação arbóreo-arbustiva e solo mais desenvolvido foi menor (0,1 a 1,9 plantas/m<sup>2</sup>). Somente não foi detectada a presença de pinus na porção coberta pela matinha ciliar do Arroio Wisenthal.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados comprovam a invasão biológica de *Pinus elliotti* em curso no Parcão. Considerando a elevada densidade de plântulas por m<sup>2</sup> observada, a área com vegetação herbáceo-arbustiva ainda não invadida e o tempo de ocorrência inferior a 30 anos, estimamos que haverá ~ 300.000,0 novas plantas de *Pinus* num futuro indefinido nessa ARIE. Os resultados também sugerem a atuação de um possível efeito de inibição da invasão de *Pinus* por espécies nativas da mata-ciliar, de importância para futuros estudos da sustentabilidade e restauração ecológica.

Esses resultados também nos advertem para necessidade de ações práticas urgentes e destinação de recursos, para realização de ações mais efetivas de manejo ambiental para conservação da biodiversidade, componente essencial da sustentabilidade do hábitat humano. As perspectivas futuras trazidas pelos dados da estrutura populacional do *Pinus* apontam para as seguintes ações em benefício da sustentabilidade da ARIE Luiz Henrique Roessler-NH:

- Emergencial: plantio regenerativo\* de mudas nativas na parcela experimental.
- Médio prazo: remoção ou manejo das árvores matrizes de Pinus da zona de uso restrito.
- Longo prazo: biomonitoramento da contaminação biológica das nascentes do Arroio Wissenthal por jambolão, uva-japão, etc.

Caso não tivesse sido feita a remoção das plântulas de Pinus do "campinho", estimamos que nos próximos três a cinco anos haveriam 30 novas árvores adultas reprodutivas somente no reduzido espaço de um quarto de hectare. A remoção total dos Pinus na área do "campinho" não foi uma solução efetiva, tendo em vista a permanência de várias árvores adultas plenamente reprodutivas dispersas no interior desta área protegida. Caso ações efetivas de manejo não forem feitas urgentemente, num espaço de tempo de algumas gerações humanas haverá a conversão total da vegetação nativa pelo *Pinus* sp. e alteração da paisagem tropical do Parcão de NH por uma paisagem temperada. Contudo, além de fazer um resgate da paisagem natural da cidade no imaginário dos estudantes, essa ação socioambiental

inédita criou a possibilidade de um laboratório para experiência de manejo comunitário desta unidade de conservação municipal.

## REFERÊNCIAS

ACIESP. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. **Glossário de Ecologia**. 2. ed. São Paulo: Publicações Aciesp, 1997. p.73 e 223.

ALVES DE SOUZA, J. V. Dicionário Crítico da Educação: Transdisciplinariedade. **Revista Presença Pedagógica**, Maringá, v. 19, n. 114, p. 70, nov/dez. 2013.

CAPELLATI, L.; SCHMITT, J. L. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, n. 60, p. 341-354. 2009.

DE SOUZA, N. C. I.; MALUFF, R. W. Flora Arbórea exótica da ARIE Luiz Henrique Roessler, Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Conhecimento On-line**, Novo Hamburgo, ano 6, vol. 2, p 1-15, set. 2014.

DOS SANTOS, V.; GRABOWSKI, G.; SCHMITT, J. Análise da Realização de Educação Ambiental em uma Rede Pública de Ensino: Contribuições de um Modelo Permanente e Coletivo. **Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha**, v. 11, n. 2, p. 432-468, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2021v11i2.p432-468>. Acesso em: 01 fev. 2022.

MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix, 2002. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=11>. Acesso em: 16 abr. 2020.

GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade**: uma contribuição à década para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Ed. Instituto Paulo Freire, 2008. 127 p.

KONRATH, J. Biomonitoramento das nascentes do Arroio Pampa - Programa Peixe Dourado. COMITESINOS/SMED-NH, 2012 (Prêmio de Excelência em Iniciação Científica da Fundação ABRIC). In: **MOSTRATEC-Jr.**, 2. Novo Hamburgo, 2012. s/p.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Carta da Terra**. Nova York: ONU, 2002. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/cartadaterra.pdf> . Acesso em: 22 abr. 2020.

NOVO HAMBURGO. **Decreto Municipal 4.129**, de 21 de dezembro de 2009. Institui o Plano de Manejo da ARIE Henrique Luiz Roessler. Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMAM. Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo, 21 dez. 2009.

NOVO HAMBURGO. **Planos de Estudos de Ciências** - Diretrizes Curriculares para os Anos Finais do Ensino Fundamental. Documento Interno. Novo Hamburgo: SMED - Secretaria Municipal de Educação e Desporto, 2014. 39 p.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. *In*: ALMEIDA, M. E. de B.; MORAN, J. M. (Orgs.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. p. 12-17. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto>. Acesso em: 30 set. 2020.

SANQUETTA, C. R. (org.). **Manual para instalação e medição de parcelas permanentes nos biomas Mata Atlântica e Pampa**. Curitiba: RedeMAP, 2008, 39 p.

SCHLEMMER, E. Projetos de Aprendizagem baseados em problemas: uma metodologia integracionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Revista Colabora**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 4-11, ago. 2001.

WEIDLE, M. L. **Ecoturismo**: Uma proposta para o parque municipal Henrique Luiz Roessler visando a Educação ambiental. 2008. 142 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Turismo) - Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2008.

WEISHEIMER, C.; MAUHS, J.; SAUL, A. F. P. Plano de Manejo do Parque Municipal Henrique Luiz Roessler – Parcão. Documento Interno. SEMAM - Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo. Novo Hamburgo, 1996. 29p.