



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
***CAMPUS CHAPECÓ***  
**CURSO DE GEOGRAFIA**

**JOICE CRISTINA FEDRIZZI**

**ANÁLISE DA CHUVA POLÍNICA NO PARQUE NACIONAL DAS ARAUCÁRIAS –  
SANTA CATARINA, BRASIL**

**CHAPECÓ**  
**2018**

**JOICE CRISTINA FEDRIZZI**

**ANÁLISE DA CHUVA POLÍNICA NO PARQUE NACIONAL DAS ARAUCÁRIAS –  
SANTA CATARINA, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul como requisito para obtenção do Título de Licenciada em Geografia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Gisele Leite de Lima

**CHAPECÓ**

**2018**

**JOICE CRISTINA FEDRIZZI**

**ANÁLISE DA CHUVA POLÍNICA NO PARQUE NACIONAL DAS  
ARAUCÁRIAS – SANTA CATARINA, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Geografia da  
Universidade Federal da Fronteira Sul como requisito para obtenção do Título de  
Licenciada em Geografia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>, Dr.<sup>a</sup> Gisele Leite de Lima

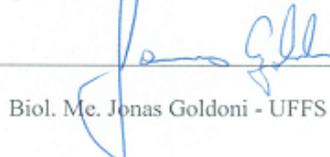
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e Aprovado pela banca em:  
17/12/2018.

BANCA EXAMINADORA:



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gisele Leite de Lima - UFFS

  
Prof. Dr. Daniel Galiano - UFFS

  
Biol. Me. Jonas Goldoni - UFFS

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Fedrizzi, Joice Cristina  
Análise da Chuva Polínica no Parque Nacional das  
Araucárias - Santa Catarina, Brasil / Joice Cristina  
Fedrizzi. -- 2018.  
27 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gisele Leite de Lima.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Geografia-Licenciatura, Chapecó, SC , 2018.

1. Palinologia. 2. Unidade de Conservação. 3. Chuva  
Polínica. I. Lima, Gisele Leite de, orient. II.  
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer, primeiramente, aos meus pais Aparecida e Silverio, pela vida, pela educação, pelo incentivo e apoio.

Ao meu esposo, Cleomar, pela paciência, pelo companheirismo, pelas palavras de apoio sempre me aconselhando em não me deixar desistir nas primeiras dificuldades, por sempre acreditar no meu potencial.

Agradecer a todos os professores de geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul, que de alguma forma estiveram envolvidos nesse processo da minha formação. Um agradecimento especial para a professora e orientadora, Dr.<sup>a</sup> Gisele Leite de Lima, pela amizade, pelas palavras de apoio, por acreditar em mim e me incentivar a nunca desistir.

Agradeço ao Juliano Rodrigues de Oliveira, chefe do Parque Nacional das Araucárias, pela oportunidade de realizar a minha pesquisa nessa importante Unidade de Conservação.

Aos amigos que fiz ao longo de minha formação, Daniela, Andressa, Micheli, Janaina e entre vários outros que de alguma forma ou outra estiveram presentes ao longo dessa caminhada.

Ao colega Ivan Eidt pela sua disponibilidade em me auxiliar no processamento das amostras e em algumas leituras das lâminas, pelas suas dicas e orientações.

A UFFS por possibilitar um curso excelente, gratuito e de qualidade.

## **RESUMO**

Essa pesquisa tem por objetivo analisar a chuva polínica presente no solo e sedimentos do Parque Nacional das Araucárias. Foram realizadas quatro coletas de amostras da camada superficial do solo, sendo: uma em área de regeneração, duas em área de floresta nativa e uma em área de silvicultura. As amostras foram processadas em laboratório, por meio tratamento químico, acetólise. Após esse processamento as lâminas foram montadas para serem analisadas ao microscópio. O trabalho busca compreender as diferentes formas de vegetação presentes no Parque Nacional das Araucárias a partir dos grãos de pólen e esporos, recuperados das amostras de solo em quatro áreas distintas no interior dessa Unidade de Conservação.

**Palavras-chave:** Palinologia. Unidade de Conservação. Chuva Polínica.

## **ABSTRACT**

This research aims to analyze the pollen present in the soil and sediments of Parque Nacional das Araucárias. Were collected from the soil surface layer four samples, being them: One in regeneration area, two in native forest area and one in silviculture area. The tests were processed in the laboratory, through chemical treatment. After this processing stage, the slides were assembled for analysis under the microscope. The research work helps the forms of energy present in the Parque Nacional Araucárias from the pollen grains and spores recovered from soil samples in four distinct areas within this Conservation Unit.

Keywords: Palynology. Conservation Unit. Rain Pollinate.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Localização do Parque Nacional das Araucárias na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. ....	12
Figura 2- Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina.....	15
Figura 3 - Diagrama de Palinomorfos .....	23

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

FOM - Floresta Ombrófila Mista

INP – Instituto Nacional do Pinho

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

PARNA das Araucárias – Parque Nacional das Araucárias

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC - Unidades de Conservação

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	12
3 A BIOGEOGRAFIA E OS ESTUDOS PALINOLÓGICOS PARA COMPREENSÃO DA CHUVA POLÍNICA DO PARQUE NACIONAL DAS ARAUCÁRIAS.....	16
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	19
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	21
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	24
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
REFERÊNCIAS .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

O Parque Nacional das Araucárias (PARNA das Araucárias), situado nos municípios de Passos Maia (SC) e Ponte Serrada (SC), é uma importante Unidade de Conservação (UC) de proteção integral do Estado de Santa Catarina. Esta Unidade de Conservação foi criada em 19 de outubro de 2005 com o objetivo de preservar os ambientes naturais ali existentes com destaque para os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, possibilitando a realização de pesquisas científicas e desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico (ICMBio, 2010).

A Floresta Ombrófila Mista, está inserida no Bioma da Mata Atlântica, é também conhecida como mata das Araucárias pois a espécie *Araucaria angustifolia* constitui o extrato superior da floresta. No sub-bosque ocorre uma complexa e grande variedade de espécies vegetais como, por exemplo, a canela sassafrás (*Ocotea odorífera*), a Imbuía (*Ocotea porosa*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e o Xaxim (*Dicksonia sellowiana*) (KLEIN, 1978).

O presente estudo busca analisar a chuva polínica contida em amostras superficiais de solo em áreas do interior do Parque Nacional das Araucárias, que é definida como a grande quantidade de grãos de pólen e esporos presentes no ar e posteriormente depositado na terra ou na água e pode ficar preservado no registro estratigráfico. A ciência que estuda os grãos de pólen e esporos é a Palinologia. Hyde e Willians (1945) apud Plá Junior et al, (2006) complementam essa definição afirmando ser uma das principais preocupações dessa ciência o “estudo morfológico do pólen e do esporo, bem como sua dispersão e aplicação.” Essa ciência teve uma evolução significativa a partir do avanço da tecnologia, sobretudo com os avanços na área da microscopia a partir do século XIX.

A palinologia possui vários ramos e isso é possível devido à grande variabilidade morfológica encontrada nos grãos de pólen, podendo caracterizar famílias, gêneros e espécies. Alguns desses ramos são: Actuopalinologia, que é o estudo da morfologia dos grãos de pólen e esporos de plantas atuais; Melissopalinologia, que é o estudo dos grãos de pólen em produtos apícolas; Paleopalinologia, que é o estudo em palinologia de Quaternário, através da identificação dos palinomorfos (grãos de pólen e esporos) sedimentados em uma sequência estratigráfica permitindo a reconstituição de paleoambientes (PLÁ JUNIOR et al, 2006).

A análise de chuva polínica nos solos em áreas do Parque Nacional das Araucárias é uma pesquisa que procura auxiliar no plano de manejo, pois as pesquisas sobre a área ajudam a efetivar essa importante Unidade de Conservação. Conforme o trecho do Plano de Manejo do PARNA das Araucárias que menciona: “Estimular a realização de pesquisa de interesses para

o Parque Nacional das Araucárias”. A perspectiva deste estudo enfatiza o levantamento de dados para podermos elaborar um diagrama polínico das espécies de plantas existentes na Unidade de Conservação.

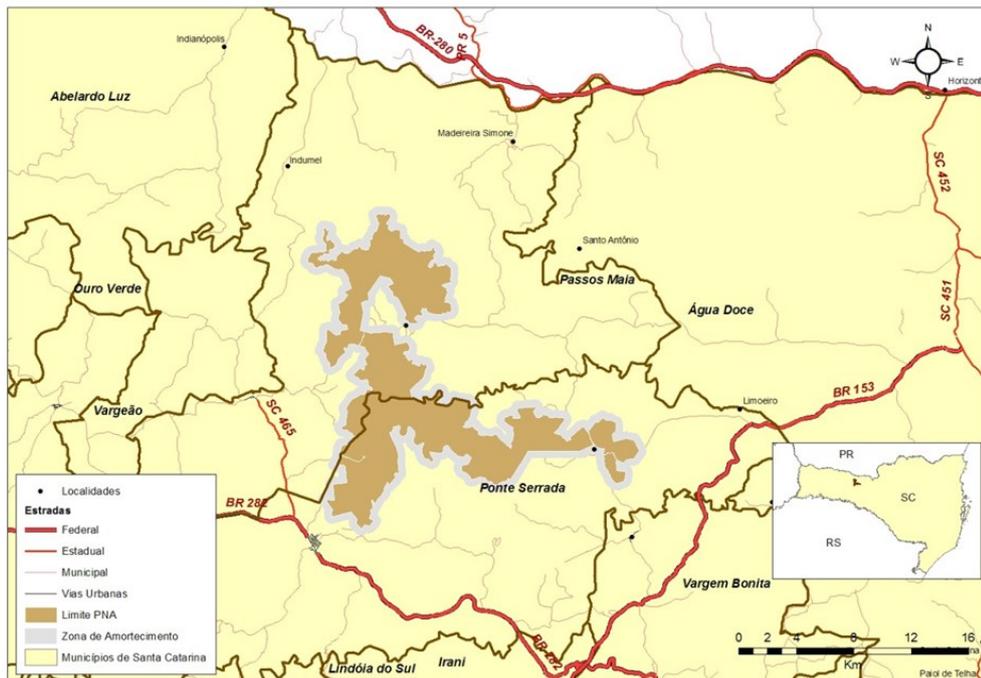
A realização desta pesquisa se justificativa pelo seguinte exposto:

Consolidar as pesquisas em palinologia contribuindo com estudos para o Estado de Santa Catarina e poder subsidiar trabalhos futuros em Palinologia do Quaternário no Parque Nacional das Araucárias, ajudando a formar um espectro polínico desta área.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional das Araucárias (PARNA das Araucárias) é uma importante Unidade de Conservação (UC), criado a partir do decreto federal s/nº em 19 de outubro de 2005, contemplando uma área de 12.841 hectares é resultado de um grande esforço coletivo, envolvendo instituições federais órgãos públicos estaduais e municipais, universidades e organizações da sociedade civil (ICMBio, 2010).

Figura 1 – Localização do Parque Nacional das Araucárias.



Fonte: ICMBio, 2010, Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias.

O PARNA das Araucárias foi criado com o objetivo de “preservar os ambientes naturais ali existentes com destaque para os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico” (ICMBio, 2010).

A área do Parque Nacional das Araucárias possui formação rochosa pertencente à Formação Serra Geral, que foi formada por derrames vulcânicos e está relacionada diretamente ao derramamento de lavas ocorrido na Era Mesozoica durante o Período Juro-Cretáceo. Tal formação ocupa a parte superior do Grupo São Bento caracterizando o encerramento da evolução gonduânica da Bacia do Paraná. Essa UC é constituída basicamente por rochas

básicas, intermediárias e ácidas, podemos citar: riolitos, dacitos, basaltos e andesito basaltos, distribuídas em três sequências: inferior, intermediária e superior (SCHEIBE, 1986).

A geomorfologia do PARNA das Araucárias está enquadrada no *Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares* que engloba as rochas da Bacia do Paraná, com formas de relevo esculpidas em litologias da fase de sedimentação paleozóica como mesozóica, bem como da fase predominantemente efusiva, de idade juro-cretácea, além da cobertura terciária. Nas áreas de litologias juro-cretácea, referentes às efusivas básicas, intermediárias e ácidas da Formação Serra Geral, as formas de relevo foram intensamente dissecadas devido ao condicionamento estrutural da rede de drenagem. O Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, por sua vez, divide-se em quatro regiões geomorfológicas, sendo elas: Planalto das Araucárias, Depressão Sudeste Catarinense, Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina e Patamar Oriental da Bacia do Paraná. O Domínio Morfoestrutural denominado de o Planalto das Araucárias é composta pela área onde está situado o Parque Nacional das Araucárias. Tal região possui formas de relevo distintas, constituída por formas amplas e aplainadas, onde os relevos mais conservados correspondem àqueles assentados sobre as efusivas básicas, enquanto que, os modelados de dissecção, denotam na paisagem, relacionados às efusivas ácidas (ICMBio, 2010).

Ocorrem na região em que está situado o PARNA das Araucárias os seguintes tipos de solos : Latossolo Bruno (Latossolo), Terra Bruna Estruturada e Terra Bruna/Roxa Estruturada (Nitossolos), Cambissolos e Solos Litólicos (Neossolos Litólicos). Os Latossolos são originados principalmente a partir das rochas efusivas da Formação Serra Geral, por vezes, podem ser derivados das sedimentares paleozóicas. Caracterizam por solos muito profundos, fortemente ácidos e possuem baixa reserva de nutrientes. Os solos identificados por Terra Bruna Estruturada são de coloração brunada intensificada de acordo com a profundidade, possuem elevado teor de matéria orgânica nos horizontes superficiais, constituindo solos argilosos ou muito argilosos. Podemos observar também nessa área o solo Terra Bruna/Roxa Estruturada de textura argilosa e muito argilosa, distinguindo-se do restante por tais características: alta saturação por bases, horizonte superficial escuro, textura argilosa, esse solo aparece com frequência ao longo dos cursos d'água. Outra classe de solos é o Cambissolo caracterizado por serem moderadamente drenados, pouco profundos a profundos. Devido à influência do clima da variedade do material de origem, tais solos possuem coloração e textura pouco uniforme (ICMBio, 2010).

O clima predominante na localização do Parque Nacional das Araucárias está inserido no Cfb, classificação Köppen, o que caracteriza este clima como temperado chuvoso de

ambiente úmido. No que se refere ao regime pluvial, suas características resultantes são próprias de uma região de transição, a precipitação total média anual é de 1.970 mm. Com relação à umidade relativa essa região se caracteriza como um ambiente sempre úmido (ICMBio, 2010).

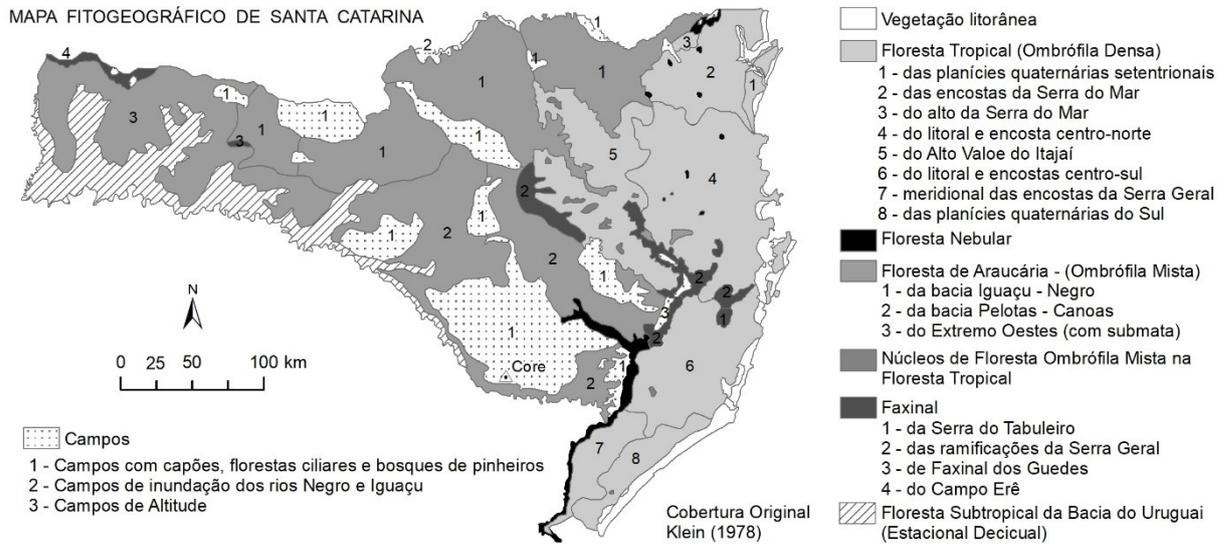
O Parque Nacional das Araucárias caracteriza-se por ser uma região onde a variação na altitude é expressiva, existindo regiões com altitude de 200 até 1.400 m. Este relevo, por sua vez, proporciona o aparecimento de chuvas orográficas e convectivas regionais, afetando na espacialidade das precipitações. A região em estudo encontra-se localizada em uma zona de transição climática, do clima subtropical para tropical. Diante deste fato, ocorre grande influência das massas de ar quentes oriundas da região central da América do Sul, que ao encontrarem massas de ar frias, de origem polar sul, proporcionam a ocorrência de chuvas frontais (ICMBio, 2010).

O PARNA das Araucárias possui em sua área de extensão importantes rios que formam a Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó, como os rios do Mato, Chapecozinho, Chapecó e diversas nascentes e afluentes que abastecem esses corpos hídricos. Em muitos pontos destes rios podem ser encontradas algumas cachoeiras com potencial para visitação, como, por exemplo, ao norte da UC, num afluente do rio Chapecó (ICMBio, 2010).

A vegeta o primária do território catarinense pode ser dividida em seis tipos de forma es vegetais bem distintas, encontramos a Vegeta o Litorânea, A Floresta Pluvial da encosta atlântica, a Floresta Nebular, a Floresta de Araucária ou de Pinhais, os Campos e a Floresta Subtropical (KLEIN, 1978).

A vegeta o presente na região que compreende a Floresta de Araucária ou de Pinhais não constitui uma forma o homog nea e contínua, mas   formada por diversos tipos de submatas, constituídas por árvores características nas diferentes áreas de ocorrência. Outras vezes, os pinhais são interrompidos pelos campos e cap es arbustivos (KLEIN, 1978).

Figura 1- Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina



Fonte: Klein 1978, adaptado por Perin 2018.

O Parque Nacional das Araucárias possui em sua formação espécies vegetais remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, conhecida como Mata de Araucária, tem em seu andar superior da floresta o pinheiro brasileiro, a *Araucaria angustifolia*. Essa Unidade de Conservação é responsável pela preservação de diversas espécies de flora que estão ameaçadas de extinção e/ou raras ou endêmicas, podemos citar como exemplo a canela-amarela *Nectandra lanceolata*, cedro *Cedrela fissilis*, erva-mate *Ilex paraguariensis*, vassourão-branco *Piptocarpha angustifolia* entre várias outras (ICMBio, 2010).

### **3 A BIOGEOGRAFIA E OS ESTUDOS PALINOLÓGICOS PARA COMPREENSÃO DA CHUVA POLÍNICA DO PARQUE NACIONAL DAS ARAUCÁRIAS**

O presente estudo se baseia em princípios teóricos da biogeografia para compreender os processos de Formação da Floresta Ombrófila Mista no âmbito do Parque Nacional das Araucárias. Com isso apresentaremos algumas definições desta ciência. Para Gillung (2011), “A Biogeografia é a ciência que estuda a distribuição geográfica dos seres vivos no espaço através do tempo, com o objetivo de entender os padrões de organização espacial dos organismos”. Outros autores que definem a biogeografia são Brown e Lomolino (1953);

A biogeografia é a ciência que se preocupa em documentar e compreender modelos espaciais de biodiversidade. É o estudo da distribuição dos organismos, tanto no passado quanto no presente, e dos padrões de variação ocorridos na Terra, relacionados à quantidade e aos tipos de seres vivos (BROWN e LOMOLINO, 1953, p 03).

Para Brown e Lomolino (1953, p. 12), “um estímulo para a emergência de uma moderna e vigorosa biogeografia vem da necessidade de entender e administrar o impacto dos seres humanos na Terra”. Brown e Lomolino (1953, p. 11) argumentam que a biogeografia tem um avanço significativo a partir do desenvolvimento de novas tecnologias, conforme consta no trecho que segue “outro estímulo para o progresso da biogeografia moderna foi o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias”.

Outro autor que argumenta sobre o avanço das tecnologias aplicadas aos estudos palinológicos é Esteves (2011) que aponta o seguinte:

Com o desenvolvimento da tecnologia, a invenção do microscópio eletrônico e as facilidades da fotografia digital, a capacidade descritiva da palinologia aumentou de maneira grandiosa, chegando a pormenores impossíveis de serem analisados no início dos estudos dos grãos de pólen e dos esporos (ESTEVES, 2011, p. 221).

A Biogeografia é dividida em Biogeografia Ecológica e Biogeografia Histórica. A Biogeografia Ecológica estuda as inter-relações dos seres vivos com as condições geológicas do meio ambiente em determinado espaço. A Biogeografia Histórica estuda as causas da atual distribuição, a diferença e a extinção de espécies da flora e da fauna (TROPPIAIR, 2012).

O estudo das épocas passadas, que é a preocupação da Biogeografia Histórica, pode ser realizado através do emprego de diferentes técnicas, sendo uma delas a análise palinológica, que consiste na contagem dos palinomorfos, termo genérico que abrange grãos de pólen e esporos, encontrados em camadas de diferentes profundidades do solo ou sedimento. O grão de

pólen permite a identificação da planta-mãe e, sabendo-se as exigências ecológicas desta, pode-se chegar a reconstituir o meio ambiente da época (TROPMAIR, 2012).

Segundo Esteves (2011, p.221), “as análises palinológicas são valiosos instrumentos para indicar as alterações da vegetação e do clima através do tempo”. Cada espécie de planta possui características próprias para sobreviver em uma determinada região. Conhecendo essas características e utilizando as técnicas da palinologia, estudo dos grãos de pólen e esporos, é possível identificar as alterações da vegetação.

Os grãos de pólen representam a estrutura reprodutiva masculina das plantas espermatófitas, aquelas que produzem sementes, e são produzidos por meiose no microsporângio que corresponde às antenas nas plantas que produzem flores, ou aos cones masculinos nas coníferas. O transporte dos grãos de pólen, a polinização, pode ocorrer pela água (hidrofilia) nas plantas mais simples, pelo vento (anemofilia), por animais de modo geral (zoofilia), ou por insetos (entomofilia), morcegos (quiropterofilia) e aves (ornitofilia) (ESTEVES, 2011).

Esteves (2011, p.221) registra ainda que “normalmente os grãos de pólen são revestidos por paredes ornamentadas, características de cada família, o que geralmente permite a identificação das plantas que os originaram”. Dessa forma, as características morfológicas quando os grãos são fossilizados e posteriormente recuperados podem auxiliar na compreensão das espécies vegetais que existiam no passado (ESTEVES, 2011).

Os grãos de pólen possuem uma parede extraordinariamente resistente a ações mecânicas e químicas constituídas por duas camadas. A camada interna, a intina, é de natureza celulósica. A camada externa, a exina, é composta de um biopolímero chamado esporolenina e é uma das estruturas mais resistentes, resistindo até mesmo a ácidos fortes (ESTEVES, 2011).

A exina é uma substância que apenas pode ser degradada pela longa exposição ao oxigênio, oxidando o grão de pólen. No entanto, se os grãos de pólen forem rapidamente isolados do ar, quando depositados em uma área lamacenta, por exemplo, tornam-se um registro fóssil do passado da Terra, por ser um componente que pode se conservar através dos tempos. Assim, permanecendo inalterada por milhões de anos, guardado junto ao registro sedimentar (ESTEVES, 2011).

Esteves (2011) argumenta que,

quando os grãos de pólen são dispersos, acabam-se depositando no solo, registrando não apenas a composição da vegetação ao redor daquele ponto, mas também as alterações dessa vegetação através do tempo, pois vão formando camadas estratigráficas que vão sendo empilhadas. Esse registro passa então a ser um retrato da vegetação daquela área, acrescida de uma dimensão temporal, registrando a

comunidade vegetal em cada uma das camadas que foram depositadas, uma sobre a outra (ESTEVES, 2011 p.230).

A enorme quantidade de pólen e esporos produzidos pelas plantas é liberada e flutua no ar, antes de ser depositada na terra ou na água. Essa flutuação de massas de pólen é referida como chuva polínica e pode ser depositada em diferentes locais, em diferentes anos, devido principalmente ao vento e à turbulência atmosférica e podemos complementar com Bauermann et al, (2002), a chuva polínica é a flutuação de massas de grãos de pólen (BAUERMAN et al, 2002).

Para Melhem et al, (2003) apud Plá Junior et al, (2006, p. 04) “o uso da palinologia em vários ramos da ciência só é possível devido à grande variabilidade morfológica encontrada nos grãos de pólen, que permite caracterizar famílias, gêneros e espécies”.

Esse ramo de conhecimento estudo dos grãos de pólen, das espécies polinizadas pelo vento, são os mais importantes para o estudo de sedimentos, principalmente para correlação a longa distância.

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para este trabalho compreende a realização de um levantamento e estudo das bibliografias pertinentes à palinologia e à biogeografia, conhecimento da área de estudo e análise de trabalhos já realizados. Consulta prévia ao plano de manejo do PARNA das Araucárias para conhecer sua contextualização histórica, a localização, as características físicas da área estudada e os planejamentos referentes à área.

O trabalho de campo foi fundamental para se chegar aos resultados a respeito da chuva polínica da área de estudo, é a partir dele que foram coletadas quatro amostras de solo de áreas diferentes do PARNA das Araucárias, sendo elas: área de regeneração (amostra 01); duas áreas de floresta nativa (amostra 02 e 03) e uma área que anteriormente era utilizada para silvicultura e que apesar de apresentar ainda indivíduos do gênero *Pinus* em seu interior, atualmente está em processo de retirada do interior da Unidade de Conservação (amostra 04). As amostras foram processadas no Laboratório de Toxicologia da Universidade Comunitária de Chapecó (Unochapecó), conforme protocolo definido a partir de Salgado-Laboriau (2007). Esse protocolo prevê a aplicação de bases para neutralizar os ácidos húmicos, ácidos fortes para remover resíduos orgânicos e sílica, lavagens com água destilada e separação do material por centrifugação. Ao final de todo esse processo restará somente a parede dos grãos de pólen e dos esporos possibilitando identificar a planta que a originou (ESTEVES, 2011).

Com os grãos de pólen individualizados e limpos, foram montadas 5 lâminas de cada amostra, para serem analisadas ao microscópio óptico, em aumento de 400x a 1000x. Essas leituras foram realizadas no Laboratório de Cito-Histologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Chapecó.

Com o auxílio do microscópio foi feita a identificação dos palinomorfos e a contagem dos mesmos para cada amostra. A leitura das lâminas busca identificar a taxonomia dos paliniformos, através da microscopia. Cada amostra deverá ser analisada, contando pelo menos 200 grãos de pólen e deve ser realizada evitando a recontagem de um grão de pólen.

Com os grãos de pólen e esporo identificados, por meio das suas características morfológicas, esses palinomorfos foram comparados com banco de dados já existentes, sendo eles o *site* da RCpol e o software *Neotropical Fossil Pollen Key*. Ambas as ferramentas foram essências para a identificação dos palinomorfos, possibilitando definir a taxonomia de famílias, gêneros e espécie.

Os dados foram analisados estatisticamente, calculando-se a frequência de cada tipo de pólen e seu percentual em relação a todos os outros palinomorfos analisados em cada amostra, gerando, assim, um diagrama palinológico de porcentagem. (ESTEVES, 2011).

## 5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O diagrama palinológico de porcentagem, representado na figura 03, é resultado da leitura das amostras e representa a diversidade de grãos de pólen e esporos. O resultado de cada amostra será detalhado a seguir.

A amostra **01** (coletada na área de regeneração) é caracterizada majoritariamente pela presença de grãos de pólen de vegetação campestre (aproximadamente 80%). Destaca-se nessa amostra a família Poaceae (65%), seguidas de outras famílias como, Asteraceae (10%), Amaranthaceae (5%) e Malvaceae (< 5%). Grãos de pólen de floresta apresentam concentração de 15% da amostra, dos quais são representados pela espécie *Ilex paraguariensis* (aproximadamente 10%), pela família Euphorbiaceae (5%), pela família Melastomataceae e Sapindaceae, pelo gênero *Podocarpos* e pela espécie *Araucaria augustifolia* (<5%). Os esporos de pteridófitos, nessa amostra, são pouco representativos, compostos pela espécie *Dicksonia selloviana*, pela família Cyatheaceae e pelo gênero *Selaginella*, todos com concentração menor que 5%. Os esporos de algas, nessa amostra não chegam a 5% e estão representados pelo gênero *Pseudoschizaea*.

A amostra **02** (coletada em área de floresta nativa) é também, caracterizada pela presença de grão de pólen de campo (65%). É representada por grãos de pólen da família Poaceae (50%), pela família Asteraceae (aproximadamente 15%), pela família Amaranthaceae e pelo gênero *Valeriana*, ambos com concentração menor que 5%. Os grãos de pólen de vegetação florestal somam 35%, e são compostos pela presença da espécie *Ilex paraguariensis* (aproximadamente 20%), pela família Euphorbiaceae (10%), pelo gênero *Podocarpus* (5%). A espécie *Araucaria augustifolia*, o gênero *Pinus*, as famílias Myrtaceae, Sapindaceae e Urticaceae apresentam concentração menor que 5%. Nessa amostra apenas 10% é representado pelos esporos de pteridófitos, estão representados pela família Cyatheaceae, pelo gênero *Microgramma* e pela espécie *Dicksonia selloviana*, todos com menos de 5% de concentração. Os esporos de alga não estão presentes nessa amostra.

A amostra **03** (coletada em área de floresta nativa) é marcada pela presença de grãos de pólen de campo (55%), caracterizado por grãos de pólen das famílias Poaceae (<45%), Asteraceae (10%). A família Amaranthaceae e o gênero *Valeriana* apresentam concentração menor que 5%. Grãos de pólen de formações florestais são mais abundantes nessa fase (50%). Destacam-se a espécie *Ilex paraguariensis* (30%) e pela família Myrtaceae (15%). A família Euphorbiaceae, os gêneros *Podocarpus* e *Pinus* e a espécie *Drymis brasiliensis* não chegam a 5%. Os esporos de pteridófitas estão representados nessa amostra por esporos dos gêneros

*Micrograma* (20%) e *Blechnum* (10%). A espécie *Dicksonia sellowiana* e o gênero *Asplenium* representam 5% dessa amostra. Os esporos de alga representam menos que 5% da amostra.

A amostra **04** (coletada em área de silvicultura) é caracterizada pela presença importante de grãos de pólen de campo (95%). A família Asteraceae, possui a maior representatividade (85%), seguida da família Poaceae (aproximadamente 10%) e pelas famílias Malvaceae e Amaranthaceae (< 5%). Grãos de pólen de formação florestal não ultrapassam 5% e são representadas pelo gênero *Podocarpus* e pelas famílias Myrtaceae e Moraceae com concentração menor que 5%. Os esporos de pteridófitos apresentam concentração de 10% e são representados pela espécie *Dicksonia sellowiana* e o gênero *Microgramma*, ambos com 5%. Os esporos de alga ganham uma maior representatividade nessa amostra, chegando aos 15%.



## 6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A amostra 01 foi coletada em uma área que está em fase de regeneração e que anteriormente era ocupada por área de lavoura. Segundo o diagrama palinológico essa área é marcada pela presença majoritária de campo, representado, em maior quantidade pelas famílias Poaceae e Asteraceae. Ainda que pouco expressiva essa amostra apresenta grãos de pólen relativos à formação florestal, onde as espécies *Ilex paraguariensis* (erva-mate) e *Araucaria angustifolia*, (Pinheiro do Paraná) estão presentes permitindo caracterizar essa formação como Floresta Ombrófila Mista. A presença de esporos *Dicksonia selloviana* (Xaxim Bugio) e da família Cyatheaceae, confirmam a presença da Floresta Ombrófila Mista. O desenvolvimento do sub-bosque faz com que espécies como a *Dicksonia selloviana* estejam presentes, essas espécies se desenvolvem em ambientes úmidos. Segundo Fernandes (2000), a *Dicksonia selloviana* é típica da Floresta Ombrófila Mista, crescendo em lugares, preferencialmente, sombreados e úmidos. A família Cyatheaceae é composta por plantas arborescentes que tem ampla distribuição nas florestas tropicais americanas (TRYON & TRYON, 1982).

A amostra 02 foi coletada em área de floresta nativa. Essa amostra, também, apresenta predominância de vegetação campestre, porém a floresta ganha um pouco mais de destaque, sendo representada de maneira importante pela espécie *Ilex paraguariensis* e pelo gênero *Podocarpus* que também estão presentes no sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista. Nessa amostra registra-se a ocorrência de grãos de pólen do gênero *Pinus*. O *Pinus* é uma planta exótica, que foi inserida pelos antigos proprietários das terras para produção de madeira em escala comercial. Atualmente essa espécie está sendo retirada do Parque Nacional das Araucárias. Assim como na amostra 01, nessa amostra também estão presentes a *Dicksonia selloviana* e a família Cyatheaceae. Além dos pteridófitos citados anteriormente, nessa amostra há presença do gênero *Microgramma* que inclui espécies epífitas com ampla distribuição nas formações florestais dos trópicos americanos, podendo ocorrer em florestas secundárias (TRYON & TRYON, 1982).

A amostra 03, foi coletada em área de floresta nativa. Apresenta também, predominância de campo, porém com um pequeno declínio na concentração. A floresta apresenta-se de forma mais acentuada com destaque para espécie *Ilex paraguariensis*, e pela família Myrtaceae, além da presença do gênero *Podocarpus*. Nessa amostra registra-se a presença da espécie *Drymis brasiliensis* que também compõe o sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista. *Drymis brasiliensis* é a única espécie do único gênero existente no Brasil da família Winteraceae. Essa família, entre as angiospermas, é considerada a mais primitiva, apresentando em termos de

parentesco semelhança com as gimnospermas (SOUZA & LORENZI, 2008). Podemos constatar que essa área se aproxima mais da Floresta Ombrófila Mista original. Os esporos de pteridófitos presentes nessa área são representados pelos gêneros *Blechnun*, *Microgramma*, *Asplenium*, e pela espécie *Dicksonia selloviana*. Nessa amostra registra-se a presença do gênero *Blechnum*, que engloba plantas terrestres, subarborescentes, rupestres e raramente epífitas, que podem ser encontradas em pântanos, no interior e borda das florestas na América tropical (TRYON & TRYON, 1982).

A amostra 04, foi coletada em área de silvicultura. Nessa amostra predomina os grãos de pólen de formação campestre, diferente das outras amostras o que predomina é a família da Asteraceae. Essa família é comumente encontrada em habitats temperados e tropicais, secos e aberto (JUDD et al, 2009). A família da Poaceae também está presente nessa amostra, porém menos representativa. Os grãos de pólen de formação florestal são pouco representativos, incluem o gênero *Podocarpus* e as famílias Myrtaceae e Moraceae. Os esporos de pteridófitas estão presentes nessa amostra em baixa concentração e pertencem ao gênero *Microgramma* e pela espécie *Dicksonia selloviana*. Os esporos de alga ganham maior representatividade nessa amostra, de maneira geral as algas são indicadoras de ambientes úmidos (SALGADO-LABOURIAU, 2007).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve por finalidade identificar as espécies vegetais presentes na chuva polínica, analisada a partir de amostras superficiais de solo no Parque Nacional das Araucárias. A análise palinológica das amostras coletadas no interior do Parque Nacional das Araucárias possibilitou compreender que nessa área a Floresta Ombrófila Mista permanece presente.

A análise de chuva polínica no Parque Nacional das Araucárias concretiza os motivos pelos quais se objetivou a formação dessa importante Unidade de Conservação, que tem por objetivo preservar os ambientes naturais ali existentes, com destaque os remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, que estão presentes e permanecem em processo de regeneração das áreas que estavam degradadas. O processo de colonização do oeste catarinense explorou densamente a cobertura vegetal existente, causando o desaparecimento de várias espécies e algumas estão ameaçadas de extinção, como é o caso da *Araucaria augustifolia*. Com o passar do tempo a atividade agricultura se intensificou e alterou ainda mais o aspecto da vegetação primária da região (KLEIN, 1978).

O diagrama palinológico de porcentagem gerado a partir das quatro amostras coletadas no Parque Nacional das Araucárias nos possibilita dizer que a Floresta Ombrófila Mista encontra-se em estágio de regeneração, possuindo ainda espécies vegetais exóticas, que aos poucos estão sendo retiradas da Unidade de Conservação. No entanto, existem áreas em que a floresta se apresentou em estágio maior de regeneração, possuindo grãos de pólen da espécie que forma o estrato emergente dessa floresta, a espécie *Araucaria augustifolia*, e um sub-bosque característico dessa formação, como o caso da espécie *Ilex paraguariensis*, do gênero *Podocarpus* e da família da Myrtaceae. Outra espécie que é característica da Floresta Ombrófila Mista é a *Dicksonia selloviana*.

Vale ressaltar que esse trabalho permitirá a formação de um banco de dados e possibilitará o desenvolvimento de pesquisas futuras, no que diz respeito a evolução vegetal no decorrer do período Quaternário.

## REFERÊNCIAS

- Plano de manejo Parque Nacional das Araucárias.** Ministério do meio ambiente. Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade. Brasília, 2010.
- BAUERMANN, S. G.; TOIGO, M.M; BEHLING, H.; NEVES, P. C. P. **Aspecto Tafonômicos em palinologia de quaternário.** Pesquisa Botânica, n° 52, p. 223-239, 2002.
- BROWN, J. H; LAMOLINO M. V. **Biogeografia.** 2. ed. Ribeirão Preto, SP. FUNPEC Editora, Tradução Iulo Feliciano Afonso. 2006. 675 p.
- EIDT, I. L.K. **ANÁLISE DA CHUVA POLÍNICA NA FLORESTA NACIONAL DE CHAPECÓ.** Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó 2015 (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia – Licenciatura). 35 p.
- ESTEVES, L. M. Meio ambiente & Botânica – **Reconstruções Climáticas e a Botânica;** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011 p. 209-235.
- FERNANDES, I. **Taxonomia dos representantes de Dicksoniaceae no Brasil.** Pesquisas: Série Botânica, n. 50: 5-26, 2000.
- GILLUNG J. P. **Biogeografia: a história da vida na Terra.** Revista da Biologia. Vol. Esp. Biogeografia: p.1-5, 2011.
- KLEIN R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina.** Itajaí Santa Catarina Brasil. 1978, 24 p.
- JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOG, E. A., STEVENS, P. F. & DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal Um Enfoque Filogenético.** Porto Alegre: ARTMED, 2008.
- LIMA, G. L. **Estratigrafia e Palinologia e Depósitos Turfos e Aluvio-Coluviais Quaternários no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Planalto São Bento, Santa Catarina.** 2010, 1 v. Dissertação (Doutorado) – Curso de Doutorado em Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- PLÁ JUNIOR M. A. et al. **Grãos de pólen uso e aplicações.** Canoas. ULBRA, 2006, 24 p.
- SALAGADO-LABOURIAU, M. L.. **Critérios e técnicas para o Quaternário /** Maria Léa Salgado-Labouriau. – São Paulo: Edgard Blucher, 2007.
- SCHEIBE. L. F. **A geologia de Santa Catarina: sinopse provisória.** Geosul, n.1, v.1, p. 7-38, 1986.
- SOUZA, V C.; LORENZI, H.. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II.** 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.
- TROPMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente.** 9. ed. - Rio de Janeiro: Technical Books, 2012. 231 p.
- TRYON, R. M.; TRYON, A. F. **Ferns and allied plants.** Nova Iorque: Springer-Verlag, 1982.