

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

FAMÍLIA WELWITSCHIACEAE DA FORMAÇÃO CRATO E SUA RELAÇÃO COM *WELWITSCHIA MIRABILIS* DO DESERTO DA NAMÍBIA

Cícera Kelly de Moraes Silva¹, Damião Rodrigues Ferreira², Iuri Félix de Almeida³ Maria Edenilce Peixoto Batista⁴

Resumo:

Em meio as gimnospermas, a ordem das Gnetales se refere a um grupo taxonômico diverso, no qual está inserida a família Welwitschiaceae. Essa família já foi bem mais distribuída e com maior diversidade durante a era Mesozóica. Hoje, está restrita geograficamente ao Deserto da Namíbia, na África, com apenas uma espécie sobrevivente, que é a *Welwitschia mirabilis*. Considerada o fóssil vivo da família, uma planta bem intrigante, capaz de viver por tempo indeterminado. Além disso, demonstra afinidades morfológicas e anatômicas com as espécies de plantas fósseis dessa mesma família, descritas para a Formação Crato, da Bacia Sedimentar do Araripe. Diante disso, foi feito um levantamento bibliográfico a fim de organizar os principais dados já descritos para essa família em um único trabalho. Compilando informações das plantas fósseis e da vivente descritas para a família, fazendo as correlações existentes entre elas. A partir disso, tem-se que na Bacia do Araripe, essa família é representada por quatro espécies: *Cratonia cotyledon*, *Welwitschiophyllum brasiliense*, *Welwitschiella austroamericana* e *Welwitschiostrobus murili*, as quais compartilham semelhanças morfoanatômicas com a espécie vivente. A presença dessa família tanto no Cretáceo inferior do Brasil, quanto na flora atual africana sugerem uma ligação entre a África e a América do Sul, com um sucesso adaptativo para o deserto. Permitindo inferir que no passado a família esteve na América do Sul em ambiente árido. Tendo em vista que ainda há muito para descobrir, esse trabalho permite refletir sobre a necessidade de estudos mais detalhados com cada espécime.

Palavras-chave: Gnetales. Welwitschiaceae. Formação Crato. Deserto da Namíbia.

1. Introdução

As gimnospermas são plantas vasculares com sementes, as quais abrigam o grupo das Gnetales, o qual ganhou espaço e diversidade durante a era Mesozóica (ROBERTS, *et al.*, 2020). As Gnetales são um grupo taxonômico bem diverso, com posição filogenética isolada entre as plantas com sementes. Dentre os representantes dessa ordem, destaca-se a família Welwitschiaceae,

1 Universidade Regional do Cariri, email: kelly.morais@urca.br

2 Universidade Regional do Cariri, email: rdamiao506@gmail.com

3 Universidade Regional do Cariri, email: iurialmeida099@gmail.com

4 Universidade Regional do Cariri, email: edenilcebio@hotmail.com

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

representada por espécies fósseis da Bacia do Araripe com uma morfologia bem parecida com a atual *Welwitschia Mirabilis*, o único representante vivo da família Welwitschiaceae (JÜRGENS, et al., 2021). *Welwitschia Mirabilis* ocorre no deserto da Namíbia, ao longo da costa oeste do sul da África (DILCHER, et al., 2005). Nos Estados Unidos, China, Mongólia, Rússia e Europa também há registros fósseis do Cretáceo e Jurássico com possíveis afinidades a Welwitschiaceae (ROBERTS, et al., 2020). Na Formação Crato, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil, existem, até o momento, quatro espécies consideradas parentes de *Welwitschia Mirabilis* Hook: *Welwitschiostrobus murili* (DILCHER, et al., 2005), *Cratonia cotyledon* (RYDIN, et al., 2003), *Welwitschiophyllum brasiliense* (DILCHER, et al., 2005) e *Welwitschiella austroamericana* (DILCHER, et al., 2005). Esse registro fóssil, juntamente com a espécie relíquia *Welwitschia mirabilis* permitem inferir correlações que evidenciam claramente a diversidade dessa família na história e sua ampla distribuição em Gondwana, no Cretáceo (YANG, 2010). Em relação a paleoecologia, isso demonstra que no passado, a família esteve na América do Sul, em ambiente árido (DILCHER, et al., 2005). Para compreender melhor a relação existente entre essas espécies, temos os estudos anatômicos, que de modo geral demonstram adaptações morfoanatômicas típicas de ambientes áridos (BATISTA, et al., 2017). Diante disso, esse trabalho reúne informações dessas plantas fósseis, da vivente, e as relações existentes entre elas. A fim de contribuir com o conhecimento sobre a história da vida no passado da Terra, demonstrando o quanto as plantas fósseis são importantes no processo de revelação do ambiente, do clima e relações ecológicas.

2. Objetivo

Apresentar a família Welwitschiaceae da Formação Crato da Bacia Sedimentar do Araripe, *Welwitschia mirabilis* do deserto da Namíbia e as relações existentes entre elas.

3. Metodologia

Foi feito um levantamento bibliográfico sobre a família Welwitschiaceae, sobre as espécies fósseis da família descritas para a Formação Crato, com ênfase nas principais características e correlações com *Welwitschia Mirabilis*, a única representante viva. A pesquisa foi exploratória, mediante a utilização da base de dados do Google Acadêmico e Web Of Science. Os critérios para busca foram baseados no grupo taxonômico das gimnospermas, ordem das Gnetales e família Welwitschiaceae da Formação Crato, Bacia do Araripe.

4. Resultados

Na Formação Crato da Bacia Sedimentar do Araripe, a família Welwitschiaceae é representada pelas seguintes espécies de plantas fósseis: *Cratonia cotyledon*, que é uma muda relacionada a *Welwitschia Mirabilis*, se encontra preservada na forma de dois cotilédones ovalados e grandes, uma raiz e um canal lateral, a

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

superfície da folha mostra células epidérmicas poligonais e estômatos que aparentam ser paracíticos ou actinocíticos. Os cotilédones possuem um padrão de venação muito específico, compartilhado apenas por *Cratonia cotyledon* e *Welwitschia mirabilis* (RYDIN, *et al.*, 2003). *Welwitschiophyllum brasiliense* está preservada na forma de folhas isoladas, curtas ou alongadas, triangulares ou lineares, o comprimento é indefinido, com margem inteira e simetria isobilateral (DILCHER, *et al.*, 2005). Os aspectos de suas folhas isoladas sugerem sua associação com a sobrevivente *Welwitschia mirabilis* (DILCHER, *et al.*, 2005). Uma possível estratégia de sobrevivência identificada nessa planta fóssil e na vivente, é a produção de uma goma, um polissacarídeo solúvel em água, que elas produzem para diversas finalidades, como armazenar alimento e evitar a perda de água (ROBERTS, *et al.*, 2020). *Welwitschiella austroamericana* são mudas com eixo e cotilédones, possui um eixo principal redondo, ovóide, com forma triangular e comprimido lateralmente. Nesse eixo há dois cotilédones laterais que aparentam surgir de ambos os lados, se estendendo para cima e para fora do disco. Esses cotilédones possuem morfologia parecida com a das mudas de *Welwitschia mirabilis* em aspectos como: orientação oposta e divergente, afunilamento na fixação ao eixo jovem, base expandida, amplamente ligada ao eixo e venação paralela em primeira linha com divisas desenvolvidas (RODIN, 1953; DILCHER, *et al.*, 2005; ROBERTS, *et al.*, 2020). Dilcher *et al.* (2005) descreveram *Welwitschiostrobus murili*, com ênfase em seus cones reprodutivos terminais ou axilares, de escamas estriadas, um padrão de escalas pareadas com ápice agudo. Apresenta um cone central e dois ramos opostos, que são compactos e semelhantes aos de *Welwitschia mirabilis*. Esta, por sua vez, é uma planta bem adaptada a um ambiente hostil. Essas semelhanças morfoanatômicas são evidências de que a família Welwitschiaceae, no passado, esteve na América do Sul, em ambiente árido (ROBERTS, *et al.*, 2020). A presença dessa família tanto no Cretáceo inferior do Brasil, quanto na flora atual africana sugerem uma ligação entre a África e a América do Sul, com um sucesso adaptativo dessa espécie para o deserto (DILCHER, *et al.*, 2005). O isolamento e distribuição endêmica da família na região da África, provavelmente é por causa da desertificação e isolamento durante o Terciário e Quaternário, limitando a distribuição de plantas menos adaptadas à seca (AXELROD; RAVEN, 1978; JACOBSON e LESTER, 2003). Estudos recentes mostram que esse sucesso adaptativo de *Welwitschia mirabilis* se deve a característica genética peculiar, pois seu genoma é duplicado e os dados revelam que essa característica está relacionada a fatos como o crescimento meristemático contínuo e indeterminado das folhas, e as condições estressantes do ambiente em que vivem, ou seja, os genes estão favorecendo a longevidade (WAN, *et al.*, 2021).

5. Conclusão

Diante do exposto, é evidente que a família Welwitschiaceae foi bem mais diversa e distribuída durante o Período Cretáceo, da Era Mesozóica. E,

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

atualmente, se encontra restrita geograficamente ao deserto da Namíbia, na África, com apenas uma espécie sobrevivente. O estudo minucioso, com a análise anatômica dessas plantas fósseis permite fazer comparações com *Welwitschia mirabilis*, e sugerir correlações entre elas. Além disso, há a necessidade de mais estudos, para que seja possível identificar estruturas que revelem mais sobre o paleoambiente e a paleoecologia.

6. Agradecimentos

À Universidade Regional do Cariri – URCA, à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pela concessão da bolsa de Iniciação científica.

7. Referências

AXELROD, D. I.; RAVEN, P. H. Late Cretaceous and Tertiary vegetation history of Africa. In: **Biogeography and ecology of southern Africa**. Springer, Dordrecht, 1978. p. 77-130.

BATISTA, Maria Edenilce Peixoto et al. New data on the stem and leaf anatomy of two conifers from the Lower Cretaceous of the Araripe Basin, northeastern Brazil, and their taxonomic and paleoecological implications. **PloS one**, v. 12, n. 3, p. e0173090, 2017.

DILCHER, David L. et al. Welwitschiaceae from the Lower Cretaceous of northeastern Brazil. **American Journal of Botany**, v. 92, n. 8, p. 1294-1310, 2005.

JACOBSON, K. M.; LESTER, E. A first assessment of genetic variation in *Welwitschia mirabilis* Hook. **Journal of Heredity**, v. 94, n. 3, p. 212-217, 2003.

JÜRGENS, Norbert et al. *Welwitschia*: Phylogeography of a living fossil, diversified within a desert refuge. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, p. 1-14, 2021.

ROBERTS, Emily A. et al. Reinvestigating the fossil leaf *Welwitschiophyllum brasiliense* Dilcher et al.(2005), from the Lower Cretaceous Crato Formation of Brazil. **Cretaceous Research**, v. 112, p. 104471, 2020.

RYDIN, Catarina; MOHR, Barbara; FRIIS, Else Marie. *Cratonia* cotyledon gen. et sp. nov.: a unique Cretaceous seedling related to *Welwitschia*. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 270, n. suppl_1, p. S29-S32, 2003.

WAN, Tao et al. The *Welwitschia* genome reveals a unique biology underpinning extreme longevity in deserts. **Nature communications**, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2021.

YANG, Yong. A review on gnetalean megafossils: problems and perspectives. **Taiwania**, v. 55, n. 4, p. 346-354, 2010.

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA
XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”