

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LISANDRA PEREIRA SOUZA

DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *ERIOCHRYSIS* P. BEAUV. (POACEAE –
ANDROPOGONEAE) POR MEIO DE ANÁLISES MORFOMÉTRICAS

Uberlândia – MG

Novembro – 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LISANDRA PEREIRA SOUZA

DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *ERIOCHRYSIS* P. BEAUV. (POACEAE –
ANDROPOGONEAE) POR MEIO DE ANÁLISES MORFOMÉTRICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
coordenação do curso de Ciências Biológicas
da Universidade Federal de Uberlândia, como
exigência para a obtenção do grau de
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Cassiano Aimberê
Dorneles Welker

Uberlândia – MG

Novembro – 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LISANDRA PEREIRA SOUZA

DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *ERIOCHRYSIS* P. BEAUV. (POACEAE –
ANDROPOGONEAE) POR MEIO DE ANÁLISES MORFOMÉTRICAS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
para a obtenção do grau de Licenciatura
em Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Uberlândia (MG) pela banca
examinadora formada por:

Uberlândia, 04 de dezembro de 2019.

Prof. Dr. Cassiano Aimberê Dorneles Welker

Dr. Fabrício Moreira Ferreira

Dr. Marcelo Monge Egea

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me propiciado saúde, casa e família. As pessoas citadas abaixo o meu obrigado; obrigado por terem vivido comigo o sonho de concluir uma graduação em uma Universidade pública. Mãe ter me permitido estudar em período integral foi a maior prova de amor e confiança que já me deu; amor pois mesmo com a instabilidade financeira que vez ou outra batia a nossa porta, você nunca cogitou me pedir para trabalhar; confiança por ter acreditado junto comigo que eu seria capaz de concretizar todos os planos traçados para o futuro como bióloga. Vó, obrigado por ser minha segunda mãe em todo esse processo. Irmã, obrigado por ter me apoiado a sua maneira, como por exemplo ter me confiado a sua moto quando precisei. Tais Varanda e Esthefany Paula, minhas amigas, obrigado por ouvirem minhas inseguranças e compartilharem saberes; vocês são presente de Deus.

Tamara, a sua colaboração foi fundamental, compartilhando conhecimento e boa vontade em todo o processo de elaboração desse estudo; sem dúvida esse estudo não teria se concretizado sem sua participação. Welker, você foi muito além de suas atribuições de orientador, foi um amigo, companheiro e paciente em cada passo da realização desse estudo; obrigado por ter me confiado suas (agora nossas) *Eriochrysis* P. Beauv. Obrigado pela dedicada orientação e cuidado nas situações diversas.

Obrigado aos professores do INBIO, que me proporcionaram um ensino de excelência.

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são.” (Aristóteles). Para a ciência Biologia, minha eterna admiração.

RESUMO

O gênero *Eriochrysis* pertence à família Poaceae e à tribo Andropogoneae, e inclui cerca de 10 espécies distribuídas em regiões tropicais da América, África e Índia. Seis espécies pertencentes ao gênero são citadas para o Brasil: *E. cayennensis*, *E. filiformis*, *E. holcoides*, *E. laxa*, *E. villosa* e *E. warmingiana*. Alguns trabalhos taxonômicos e de levantamentos florísticos envolvendo o gênero constataram a presença de diversos complexos de espécies. Os principais táxons brasileiros envolvidos nesses complexos de espécies são: *E. cayennensis*, *E. laxa*, *E. villosa* e *E. warmingiana*. *Eriochrysis villosa* e *E. laxa* são consideradas sinônimos de *E. cayennensis* e *E. warmingiana*, respectivamente, por alguns autores. Os táxons *Eriochrysis* × *concepcionensis* e *Eriochrysis* aff. *laxa*, tratados como híbridos na literatura, também foram incluídos no estudo para investigação. Este trabalho teve como objetivo delimitar os táxons citados acima a partir de análises morfométricas. Após a análise de coordenadas principais (PCO) e a análise discriminante (DA), podemos concluir que *E. villosa* e *E. laxa* devem ser tratadas como táxons independentes.

Palavras chaves: Gramineae; complexo de espécies; morfometria.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	11
3. RESULTADOS	19
4. DISCUSSÃO.....	23
5. CONCLUSÃO	31
6. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

A família Poaceae está atualmente dividida em 12 subfamílias (Soreng et al. 2017). A subfamília Panicoideae é fortemente suportada como monofilética segundo estudos de Kellogg (2000) e GPWG (2001), entre outros. Panicoideae inclui tribos como Andropogoneae, Paniceae e Paspaleae, além de outras tribos menores (Soreng et al. 2017). A tribo Andropogoneae também possui suporte como um grupo monofilético (Kellogg 2000; Mathews et al. 2002); no entanto, suas 11 subtribos estabelecidas por Clayton e Renvoize (1986) não foram confirmadas como monofiléticas por Kellogg (2000) e Mathews et al. (2002). Na análise filogenética da tribo Andropogoneae de Mathews et al. (2002), baseada nos genes nucleares PHYB e GBSSI e no gene plastidial *ndhF*, pode-se observar uma árvore filogenética com ramos internos muito curtos na base do clado e ramos terminais relativamente longos. Padrão semelhante foi encontrado em outros estudos com a tribo Andropogoneae (Spangler et al. 1999; Estep et al. 2014). Segundo Kellogg (2000), esses ramos curtos na árvore filogenética de Andropogoneae indicam que ocorreram um pequeno número de mutações em suas linhagens ao longo da história evolutiva do grupo, sugerindo que a tribo apresentou uma rápida diversificação.

A taxonomia da tribo Andropogoneae é dificultada pela ausência de descontinuidades morfológicas necessárias para a delimitação dos táxons (Spangler 2000). Já quando pensamos na biologia molecular como uma possível solução, devemos levar em consideração que para grupos estreitamente relacionados é difícil encontrar marcadores moleculares com variação suficiente no nível taxonômico de espécie (Després et al. 2003). Além disso, caracteres morfológicos estão geralmente sob forte pressão seletiva, o que pode resultar em convergência fenotípica, bem como em diferenças morfológicas marcantes entre espécies relacionadas (Koopman et al. 2008). O gênero *Eriochrysis* P. Beauv. pertence à tribo Andropogoneae e à subtribo Saccharinae, segundo Clayton e Renvoize (1986), e possui suporte como um gênero monofilético (Welker et al. 2016). *Eriochrysis* está dentro do cenário problemático comentado acima, com a presença de complexos de espécies no gênero. Estudos filogenéticos de Welker et al. (2016) utilizando genes nucleares sugerem algumas circunscrições possíveis para os táxons do gênero. No entanto, estudos morfológicos adicionais precisam ser feitos para contribuir com a delimitação dessas espécies.

O gênero *Eriochrysis* possui cerca de 10 espécies distribuídas em regiões tropicais da América, África e Índia (Filgueiras e Lerina 2001). Destas, seis espécies são citadas para o Brasil: *E. cayennensis* P. Beauv., *E. filiformis* (Hack.) Filg., *E. holcoides* (Nees) Kuhlm., *E. laxa* Swallen, *E. villosa* Swallen e *E. warmingiana* (Hack.) Kuhlm. (BFG 2015). Trabalhos taxonômicos e de levantamentos florísticos envolvendo o gênero constataram a presença de diversos complexos de espécies no grupo, o que dificulta a correta identificação dos táxons e gera incertezas quanto ao número de espécies do gênero (Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012). Os principais táxons envolvidos nesses complexos de espécies são alguns dos citados para o Brasil: *E. cayennensis*, *E. laxa*, *E. villosa* e *E. warmingiana* (Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012). A seguir detalharemos os impasses encontrados na literatura sobre a circunscrição dessas espécies.

Para identificar as espécies do gênero *Eriochrysis* deve-se observar caracteres morfológicos como o formato e o ápice da gluma inferior (i.e., a bráctea na base da espiguetas) da espiguetas séssil, e a densidade de tricomas da inflorescência (Swallen 1966; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012). *Eriochrysis cayennensis*, a espécie tipo do gênero, e *E. villosa* possuem inflorescências densamente pilosas e se diferenciam pelo formato do ápice da gluma inferior da espiguetas séssil: obtuso e truncado e com lobos evidentes em *E. cayennensis*; e agudo sem apresentar lobos em *E. villosa* (Figura 1) (Welker e Longhi-Wagner 2012). *Eriochrysis villosa* é aceita como um táxon distinto por vários autores (Smith et al. 1982; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012; BFG 2015). No entanto, é considerada como um provável sinônimo de *E. cayennensis* por Zuloaga et al. (2003) e Morrone et al. (2008). *Eriochrysis laxa* e *E. warmingiana* se diferenciam pelo formato das espiguetas séssil (obovadas com ápice arredondado a obtuso *versus* lanceoladas com ápice agudo, respectivamente) (Figura 1), e pela disposição dos ramos inferiores da inflorescência, que são adpressos em *E. laxa* e divergentes em *E. warmingiana* (Welker et al. 2012). As duas espécies são aceitas como táxons distintos por vários autores (Swallen 1966; Morrone et al. 2008; Welker et al. 2012; BFG 2015). No entanto, *E. laxa* foi considerada um provável sinônimo de *E. warmingiana* por Zuloaga et al. (2003).

Killeen (1990) descreveu o táxon *E. × conceptionensis* Killeen como sendo um híbrido natural entre *E. cayennensis* e *E. laxa*, com base em uma única população encontrada em Santa Cruz, Bolívia. Este táxon apresenta lâminas foliares e espiguetas

densamente pilosas, semelhantes a *E. cayennensis*, e gluma inferior da espiguetas sésseis obovada com o ápice arredondado, como em *E. laxa* (Figura 1) (Killeen 1990). Portanto, essas plantas possuem uma morfologia intermediária entre *E. cayennensis* e *E. laxa*. Outros espécimes que levantam muitas dúvidas quanto à sua circunscrição são os espécimes tratados como *E. aff. laxa* por Welker et al. (2012). Estes espécimes foram coletados no sul do Brasil co-ocorrendo com os táxons *E. cayennensis*, *E. laxa* e *E. villosa*, e possuem uma morfologia intermediária entre esses táxons (Welker et al. 2012). *Eriochrysis aff. laxa* apresenta espiguetas sésseis com formato obovado e ápice da gluma inferior arredondado, como em *E. laxa* (Figura 1); e inflorescência densamente pilosa como em *E. cayennensis* e *E. villosa*; além de apresentar lobos inconspícuos no ápice da gluma inferior (Welker et al. 2016). Dentro da possibilidade de serem um possível híbrido entre *E. laxa* e *E. cayennensis* ou *E. villosa*, no estudo molecular realizado por Welker et al. (2016) foi confirmado que *E. aff. laxa* é um híbrido natural entre *E. laxa* e *E. villosa*.

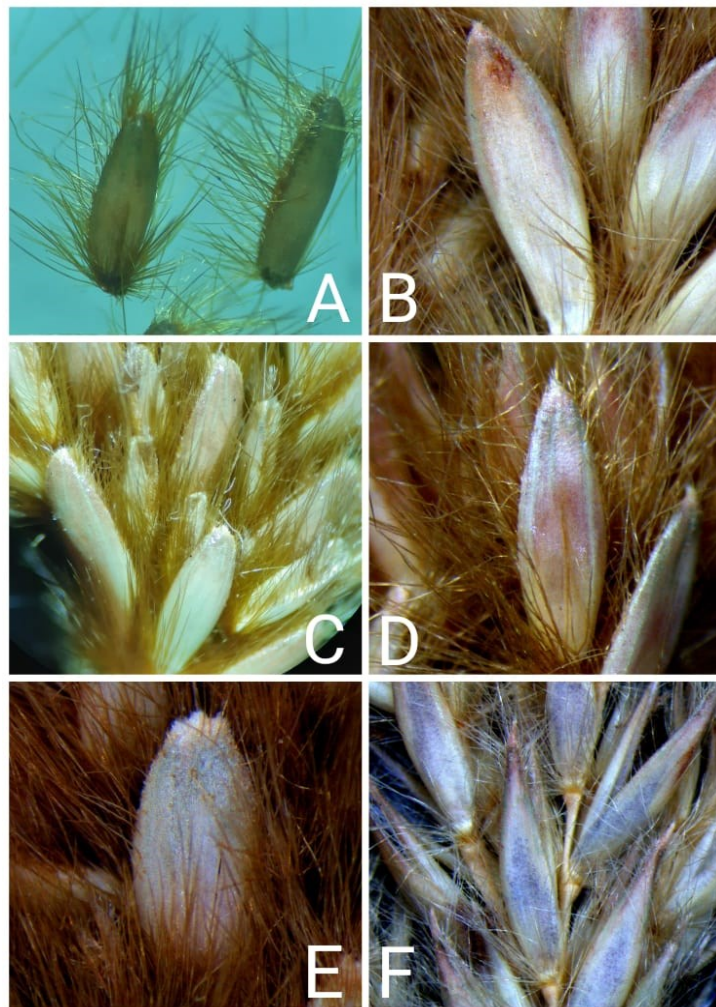


Figura 1. Espiguetas de representantes do gênero *Eriochrysis*. **A.** *Eriochrysis* × *conceptionensis*; **B.** *E. laxa*; **C.** *E. aff. laxa*; **D.** *E. villosa*; **E.** *E. cayennensis*; **F.** *E. warmingiana*.

A variação fenotípica que é comum em organismos vegetais, somada à ausência de estudos morfológicos, contribui para descrições incompletas que não se atentam às variações morfológicas possíveis em diferentes populações, gerando erros nas identificações das espécies e proliferação de nomes taxonômicos (Temponi et al. 2005). Diante da problemática de compreensão taxonômica do grupo supracitado, torna-se necessária uma análise acurada, utilizando medições morfológicas precisas e análises estatísticas, para ajudar a determinar quais táxons formam esses complexos morfológicos de espécies.

A utilização de métodos estatísticos na taxonomia vegetal tem se mostrado muito útil para a organização e interpretação de dados morfológicos, permitindo conclusões mais precisas sobre a taxonomia das plantas (Peichoto e Vegetti 2007; Peichoto et al. 2008, 2015). Análises morfométricas têm ajudado bastante, inclusive na delimitação de espécies, nos mais diversos grupos vegetais (De Luna e Gómez-Velasco 2008; Newmaster et al. 2008; Peichoto et al. 2015). Dadas as incertezas sobre a circunscrição das espécies do gênero *Eriochrysis* mesmo após a realização de alguns estudos de taxonomia clássica e de filogenia molecular (Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012; Welker et al. 2016), a utilização de análises morfométricas se mostra bastante promissora para tentar ajudar a resolver a circunscrição dessas espécies.

O objetivo deste estudo é investigar a circunscrição de complexos de espécies no gênero *Eriochrysis*, através de análises morfométricas. Procura-se esclarecer: (1) se *Eriochrysis villosa* deve ser tratada como uma espécie independente ou incluída na sinonímia de *E. cayennensis*; (2) se *E. laxa* e *E. warmingiana* são duas espécies independentes ou tratam-se de um único táxon com uma grande variabilidade morfológica; e (3) como se comportam na análise morfométrica os indivíduos descritos como híbridos naturais entre as espécies analisadas de *Eriochrysis*.

2. METODOLOGIA

2.1. Espécimes incluídos no estudo

As exsicatas dos táxons do gênero *Eriochrysis* foram oriundas de diversos herbários nacionais e internacionais: CEN, CGMS, FLOR, HUFU, ICN, ISC, MO, TEX e UB. No total, foram incluídos 48 espécimes no estudo. Os táxons e o número de espécimes incluídos para cada táxon podem ser consultados na Tabela 1. As informações do voucher e localidade de coleta de cada espécime podem ser consultadas na Tabela 2.

Tabela 1. Táxons de *Eriochrysis* incluídos no estudo e respectivo número de espécimes.

Táxon	Número de espécimes incluídos
<i>E. cayennensis</i>	9
<i>E. × conceptionensis</i>	2
<i>Eriochrysis</i> sp.	4
<i>E. filiformis</i>	5
<i>E. holcoides</i>	9
<i>E. aff. laxa</i>	3
<i>E. laxa</i>	5
<i>E. villosa</i>	6
<i>E. warmingiana</i>	5
Total	48

Tabela 2. Voucher e localidade dos espécimes amostrados.

Táxon	Voucher	Localidade
<i>Eriochrysis cayennensis</i>	Barbosa & Faria 2137 (HUFU 20871)	Brasil, Minas Gerais, Uberlândia.
	Klein & Bresolin 10855 (FLOR 6122)	Brasil, Santa Catarina, Águas Mornas.
	Zanin & Santos 1525a (HUFU 74057)	Brasil, Santa Catarina, Água Doce: Campos de Palmas.
	Kummrow 2216 (FLOR 8055)	Brasil, Paraná, Campo Largo.
	Gonzatti 243 (ICN 174129)	Brasil, Rio Grande do Sul, Palmares do Sul.
	Welker 486 (ICN 182104)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Borja.
	Welker & Peichoto 597 (ICN 191563)	Argentina, Corrientes, Ituzaingó.
	Welker 342 (ICN 182070)	Brasil, Rio Grande do Sul, Caçapava do Sul.
	Welker 365 (ICN 182073)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula.
<i>E. × conceptionensis</i>	Killeen 2384 (ISC 396262)	Santa cruz, nuflo de chavez, est santa maria.
	Killeen 1867 (TEX 00208970)	Santa cruz, nuflo de chavez, est santa maria.
<i>Eriochrysis</i> sp.	Pott; Cristaldo; Aragaki; Santo 6905 (CGMS 13568)	Brasil, Mato Grosso do Sul, Costa Rica.

	Irwin; Santos, Souza; Fonseca 22092 (MO 2713621)	Brasil, Minas Gerais, Diamantina.
	Anderson; Kirkbride 35297 (MO 2713620)	Brasil, Minas Gerais, Diamantina.
	Junior 58 (CGMS 33033)	Brasil, Mato Grosso, Jacira.
<i>Eriochrysis filiformis</i>	Barbosa & Mendes 2355 (HUFU 21360)	Brasil, Minas Gerais, Uberlândia.
	Mimura 142 (UB 0021286)	Brasil, São Paulo, São José dos Campos.
	Sousa s.n (ICN 182002)	Brasil, Paraná, Ponta Grossa.
	Silva 1738 (CEN 26078)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.
	Câmara & Filgueiras 030 (ICN 092508)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.
<i>Eriochrysis holcooides</i>	Barbosa & Amaral s.n (HUFU 71585)	Brasil, Minas Gerais, Uberlândia.
	Brochado 87 (ICN 092537)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.
	Funez; Trevisan; Ferreira; Venturi 3929 (FLOR 59725)	Brasil, Santa Catarina, Campo Alegre.
	Eiten & Eiten 8759 (UB 20285)	Brasil, Mato Grosso, Barra do Garças.

	Longhi-Wagner & Welker 10731 (ICN 168808)	Brasil, Rio Grande do Sul, São José dos Ausentes.
	Welker 338 (ICN 168899)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula.
	Irwin; Souza; Santos 9005 (UB 5867)	Brasil, Distrito Federal, Sobradinho.
	Thomas; Pirani; Guedes 4483 (MO 3409808)	Brasil, Mato Grosso, Luciara.
	Filgueiras; Oliveira 3284 (MO 04947324)	Brasil, Goiás, Alto Paraíso.
<i>Eriochrysis aff. laxa</i>	Welker 487-10 (ICN 182109)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Borja.
	Welker 487-11 (ICN 182110)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Borja.
	Welker 544 (ICN 182149)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Borja.
<i>Eriochrysis laxa</i>	Welker 481-a (ICN 182102)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Luiz Gonzaga.
	Barbosa & Amaral 1771 (HUFU 19061)	Brasil, Minas Gerais, Uberlândia.
	Tonicic & Alvarenga 493 (ICN 182009)	Brasil, Goiás, Teresina.
	Welker 489 (ICN 182111)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Borja.
	Pott & Pott 10150 (CGMS 67627)	Brasil, Mato Grosso do Sul, Três Lagoas.

<i>Eriochrysis villosa</i>	Welker 652 (ICN 182173)	Uruguai, Tacuarembó, Tacuarembó.
	Mattos 32595 (FLOR 38296)	Brasil, Santa Catarina, São Joaquim.
	Welker 655 (ICN 182176)	Uruguai, Rivera, Tranquera, ruta 30.
	Welker 490 (ICN 182112)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Borja.
	Welker 481-b (ICN 182101)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Luiz Gonzaga.
	Welker 460 (ICN 182093)	Brasil, Santa Catarina, Bom Jardim da Serra.
<i>Eriochrysis warmingiana</i>	Filgueiras 1902 (ICN 092522)	Brasil, Minas Gerais, Formoso.
	Guglieri; Caporal; Leandro 1654 (CGMS 20612)	Brasil, Mato Grosso do Sul, Sidrolândia.
	Pott; Pott; Cristaldo; Aragaki; Santo 7033 (CGMS 13686)	Brasil, Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul.
	Chase 11063 (MO 1000887)	Brasil, Mato Grosso, Aquidauana.
	Filgueiras 1904 (ICN 092523)	Brasil, Minas Gerais, Formoso.

2.2. Caracteres macromorfológicos mensurados

A definição dos caracteres e estados de caracteres inicialmente foi feita levando em conta as características morfológicas usadas em chaves de identificação para os táxons do gênero *Eriochrysis*, como o formato e o ápice da gluma inferior da espigueta séssil, a densidade de tricomas na inflorescência, entre outros (Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012). Outros caracteres foram incluídos levando em conta os caracteres utilizados nos trabalhos de morfometria com a tribo Andropogoneae de Peichoto et al. (2008, 2015). Na fase de obtenção de dados dos caracteres pré-selecionados, outras características morfológicas importantes entre os táxons foram percebidas. No total, 34 caracteres macromorfológicos foram mensurados, dos quais 16 são caracteres quantitativos contínuos e 18 são qualitativos. Os caracteres mensurados no estudo encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Caracteres macromorfológicos mensurados.

	Caractere	Estados de caractere / Unidade
Dados quantitativos		
1	Altura da planta	cm
2	Comprimento da lígula	mm
3	Comprimento da lâmina foliar	cm
4	Largura da lâmina foliar	mm
5	Comprimento da inflorescência	cm
6	Largura da inflorescência	cm
7	Comprimento da gluma inferior*	mm
8	Largura da gluma inferior*	mm
9	Comprimento da gluma superior*	mm
10	Largura da gluma superior*	mm
11	Comprimento do entrenó da ráquis	mm
12	Comprimento do pedicelo	mm
13	Comprimento da gluma inferior**	mm
14	Largura da gluma inferior**	mm
15	Comprimento da gluma superior**	mm
16	Largura da gluma superior**	mm
Dados qualitativos		
17	Indumento da bainha foliar face abaxial	(0) Glabra ou glabrescente (1) Esparsamente pilosa (2) Densamente pilosa (3) Ciliada
18	Formato da lâmina foliar	(0) Linear

		(1) Linear-lanceolada (2) Lanceolada
19	Indumento da lâmina foliar face abaxial	(0) Glabra ou glabrescente (1) Esparsamente pilosa (2) Densamente pilosa
20	Indumento da lâmina foliar face adaxial	(0) Glabra ou glabrescente (1) Esparsamente pilosa (2) Densamente pilosa
21	Formato da inflorescência	(0) Contraída (1) Subcontraída (2) Subaberta
22	Indumento da inflorescência	(0) Glabrescente a esparsamente pilosa (1) Subdensamente pilosa (2) Densamente pilosa
23	Par de espiguetas	(0) Uma séssil e uma pedicelada (1) Duas espiguetas pediceladas
24	Formato da espiguetas*	(0) Lanceolada (1) Elíptica a ovada (2) Rombóide (3) Obovada
25	Ápice da gluma inferior*	(0) Acuminado (1) Agudo (2) Obtuso (3) Arredondado (4) Truncado
26	Lobos no ápice da gluma inferior*	(0) Ausente (1) Inconspícuos (2) Evidente
27	Aristas laterais na gluma inferior*	(0) Ausente (1) Presente
28	Nervuras da gluma inferior*	(0) Evidentes (1) Pouco evidentes (2) Não evidentes
29	Comprimento do anel de tricomas na base da espiguetas, em relação ao comprimento desta*	(0) Até 1/2 da espiguetas (1) 1/2 até 2/3 da espiguetas (2) Subigual ou maior que a espiguetas
30	Indumento da gluma inferior*	(0) Glabra a glabrescente (1) Glabra no dorso e ciliada nas margens (2) Glabra no dorso, ciliada nas margens e esparsamente pilosa no ápice (3) Glabra no dorso, ciliada nas margens e densamente pilosa no ápice (4) Igualmente pilosa em toda a superfície
31	Indumento da gluma superior*	(0) Glabra a glabrescente (1) Ciliada somente nas margens (2) Ciliada somente nas margens, podendo chegar até o ápice (3) Ciliada na margem, pilosa no ápice

		(4) Ciliada na margem, pilosa no ápice e por toda a quilha
		(5) Ciliada na margem, pilosa no ápice e na metade superior da quilha
		(6) Glabra a glabrescente na margem, pilosa no ápice e na metade superior da quilha
		(7) Pilosa
32	Ápice da gluma superior*	(0) Mútico (1) Aristulado a Aristado
33	Comprimento do anel de tricomas na base da espiguetta, em relação ao comprimento desta.**	(0) Até 1/2 da espiguetta (1) 1/2 até 2/3 da espiguetta (2) Subigual ou maior que a espiguetta
34	Ápice da gluma superior**	(0) Mútico (1) Aristulado a Aristado

*Caracteres mensurados da espiguetta séssil.

**Caracteres mensurados da espiguetta pedicelada.

2.3. Mensuração dos caracteres

As mensurações dos caracteres mostrados na Tabela 3 foram tomadas a olho nu com o auxílio de régua/paquímetro para alguns caracteres, e sob o estereomicroscópio com o auxílio do papel milimétrico para os caracteres diminutos.

2.4. Análises estatística multivariadas

Para as análises morfológicas e estatísticas, os dados foram organizados em matrizes, sendo considerados nove grupos: (1) *Eriochrysis cayennensis*, (2) *E. × conceptionensis*, (3) *Eriochrysis* sp., (4) *E. filiformis*, (5) *E. holcoides*, (6) *E. aff. laxa*, (7) *E. laxa*, (8) *E. villosa* e (9) *E. warmingiana*. Os grupos 1, 4, 5, 7, 8 e 9 foram estabelecidos conforme a circunscrição atual do gênero *Eriochrysis* que consta na Flora do Brasil (BFG 2015). O grupo 3 inclui espécimes de *Eriochrysis* que correspondem a um morfotipo que ainda precisa ser identificado. Em relação aos grupos 2 e 6 (*E. × conceptionensis* e *E. aff. laxa*, respectivamente), o primeiro é citado como um provável híbrido entre *E. laxa* e *E. cayennensis* por Killeen

(1990), e o segundo como um provável híbrido entre *E. laxa* e *E. villosa* por Welker et al. (2016).

Foram calculados a média, mediana, desvio padrão, erro padrão e o coeficiente de variação para avaliar o conjunto de dados obtidos. Posteriormente, os caracteres morfológicos quantitativos (Tabela 3) foram avaliados entre espécies quanto à normalidade e à significância, utilizando o teste de ANOVA de uma via (Anexo 1).

De acordo com os dados obtidos e os caracteres avaliados, duas análises estatísticas multivariadas distintas foram realizadas a fim de avaliar os limites entre os grupos de espécies estabelecidos. Sendo assim, foram realizadas a análise de coordenadas principais (PCO) e a análise discriminante (DA). O conjunto de dados utilizado para cada análise estão disponíveis no material suplementar (Anexos 2 e 3). Para as análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

3. RESULTADOS

A análise dos dados quantitativos contínuos demonstrou inicialmente que todos os 16 caracteres quantitativos avaliados no estudo apresentaram variação significativa entre os valores de média, $p < 0.05$. Sendo assim, todos os caracteres quantitativos contínuos foram incluídos no estudo a fim de verificar o seu potencial discriminante (Anexo 1).

3.1. Análise de coordenadas principais (PCO)

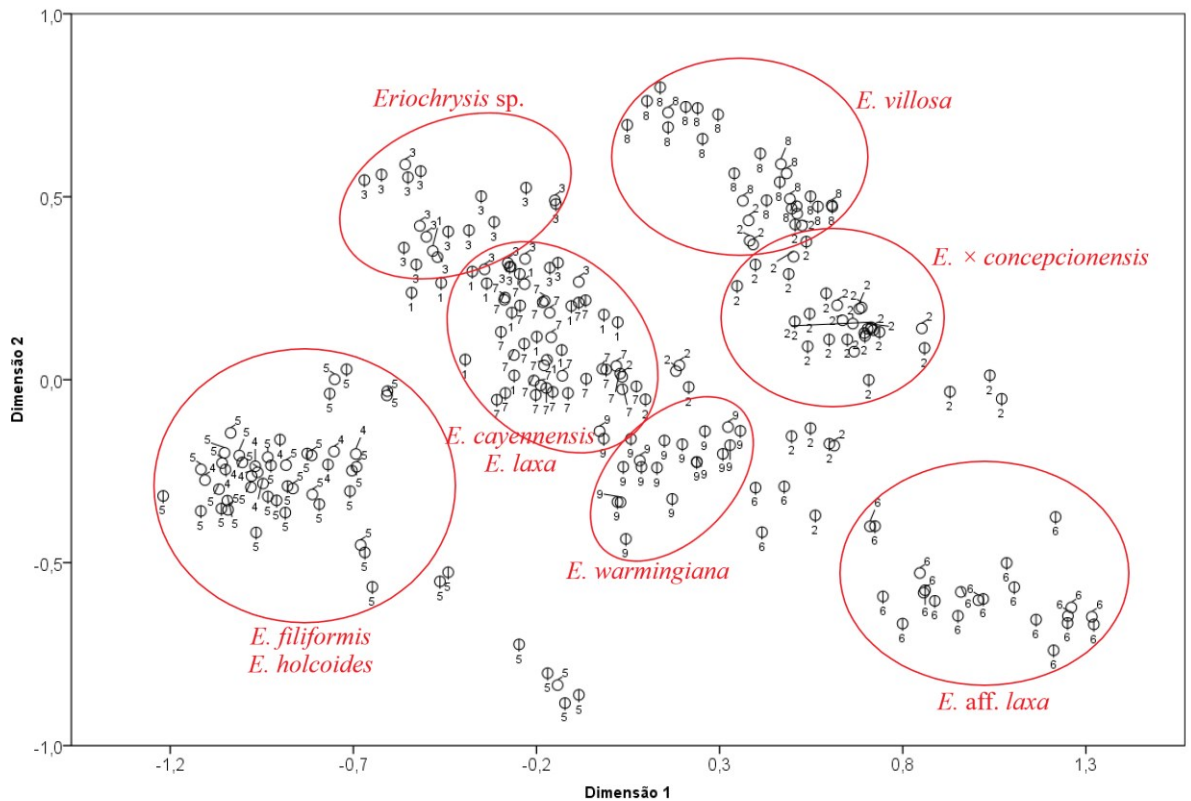
A análise de coordenadas principais (PCO), através do gráfico de dispersão com duas dimensões (D1 e D2), evidenciou 7 agrupamentos, dos quais 5 ficaram de acordo com os 9 grupos propostos por nós no início do estudo (Figura 2). No entanto, diversos grupos tiveram outliers dispersos pelo gráfico independente do agrupamento formado por estes.

Dos 7 agrupamentos delimitados por ambas as dimensões (D1 e D2) na análise, os 5 agrupamentos que ficaram de acordo com os grupos propostos no início do estudo foram: *E. × conceptionensis*, *Eriochrysis* sp., *E. aff. laxa*, *E. villosa* e *E. warmingiana* (representados, respectivamente, pelos números 2, 3, 6, 8 e 9 na Figura 2). Já os outros dois agrupamentos formados na análise são compostos por mais de um grupo proposto no início do estudo; *Eriochrysis cayennensis* e *E. laxa* (grupos 1 e 7), e *E. filiformis* e *E. holcoides* (grupos 4 e 5) formam um agrupamento único cada (Figura 2).

Dentre os 34 caracteres utilizados na análise de PCO, 26 caracteres obtiveram valores de coeficientes maiores que 0,7 para a D1, e 15 para a D2. Entre os dez caracteres com maiores valores de coeficiente se destacam na D1: os caracteres quantitativos contínuos comprimento da gluma inferior e superior, e largura da gluma inferior, da espiguetas pedicelada; comprimento da gluma inferior e superior da espiguetas séssil; comprimento do pedicelo e do entrenó da ráquis. Já os caracteres qualitativos atribuídos à D1 foram: o formato da espiguetas séssil, indumento da inflorescência e o ápice da gluma inferior da espiguetas séssil. Estes caracteres podem ser conferidos na Tabela 3 com os respectivos números: 13, 15, 14, 7, 9, 12, 11, 24, 22 e 25. Na D2 foram atribuídos sete caracteres. Os caracteres quantitativos contínuos foram: comprimento e largura da inflorescência, e altura da planta. Os caracteres qualitativos atribuídos foram: indumento da gluma inferior e superior da espiguetas séssil, formato da inflorescência e o par de espiguetas. Estes caracteres podem ser conferidos na Tabela 3 com os respectivos números: 5, 6, 1, 30, 31, 21 e 23.

Em síntese, apesar dos altos valores obtidos nos coeficientes de variação dos caracteres atribuídos à D1 e D2, não foi possível delimitar os grupos inicialmente propostos *E. cayennensis*, *E. laxa*, *E. filiformis* e *E. holcoides*.

Figura 2. Gráfico de dispersão dos espécimes representantes dos táxons incluídos no estudo a partir da análise coordenadas principais (PCO).



(1) *E. cayennensis*; (2) *E. × conceptionensis*; (3) *Eriochrysis* sp.; (4) *E. filiformis*; (5) *E. holcoides*; (6) *E. aff. laxa*; (7) *E. laxa*; (8) *E. villosa*; (9) *E. warmingiana*.

3.2. Análise discriminante (DA)

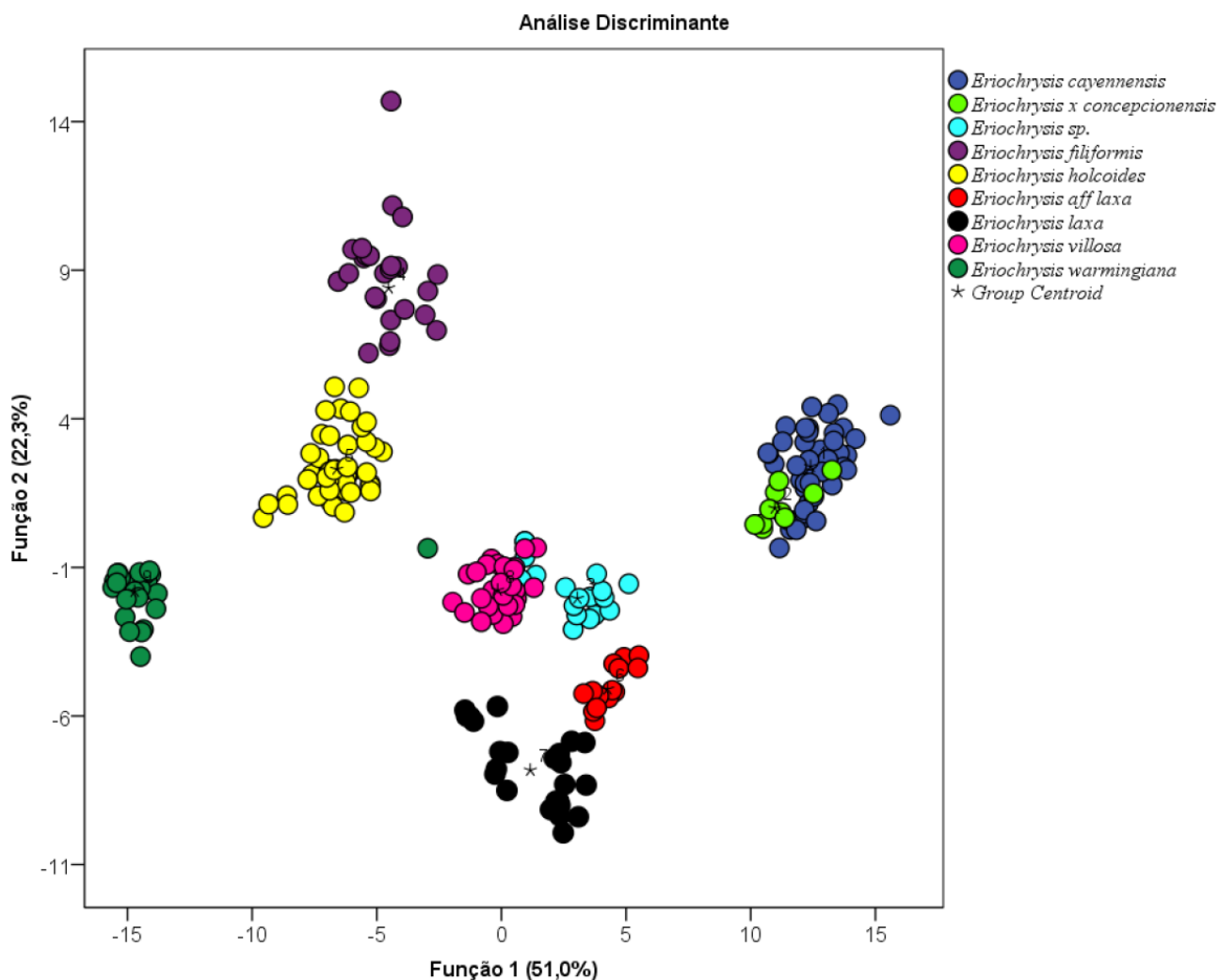
Na análise discriminante foi percebido 73,3% de variação nos dados incluídos no estudo. Esta variação observada foi plotada em duas funções discriminantes (FD1=51,0% e FD2=22,3%). Os resultados desta análise foram plotados em um diagrama de dispersão com função discriminante 1 (FD1) e função discriminante 2 (FD2) (Figura 3). Na Figura 3 vemos o resultado de caracteres quantitativos contínuos discriminando 8 grupos, onde 7 estão de acordo com os 9 grupos propostos no início do estudo: *E. warmingiana* (em verde escuro) é discriminado por ambas as FD, onde apenas um ponto atribuído ao grupo apresenta média diferente do grupo. Já os grupos *E. filiformis*, *E. holcoides*, *E. aff. laxa* e *E. laxa* (cores roxo, amarelo, vermelho e preto, respectivamente) são discriminados

somente pela FD2. *Eriochrysis villosa* e *Eriochrysis* sp. (cor rosa e azul claro, respectivamente) também são discriminados, mas apenas pela FD1; alguns espécimes atribuídos ao grupo *Eriochrysis* sp. agrupam com *E. villosa* por ambas as FD.

Os grupos não discriminados como o proposto no início do estudo foram: *E. cayennensis* (azul escuro) e *E. × conceptionensis* (verde claro); estes apresentaram uma certa descontinuidade morfológica pela FD2, porém não o suficiente para a delimitação de nenhum dos grupos, ocorrendo sobreposição e conseqüentemente formação de um agrupamento único.

A partir da matriz de estrutura disponível, Anexo 3, e com base nos coeficientes de correlação obtidos entre cada caractere e as funções discriminantes, a DA nos indicou 5 caracteres relevantes para discriminar os grupos: comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (sésil e pedicelada) para a FD1; e o comprimento da inflorescência para FD2. Esta distribuição de caracteres discriminantes entre as funções discriminantes 1 e 2 nos indica que a DA foi robusta, visto que a maioria da variação percebida pela análise está atribuída à FD1, sendo essa a FD que melhor explica a separação dos grupos.

Figura 3. Diagrama de ordenação conforme análise discriminante (DA).



4. DISCUSSÃO

4.1. Análise de coordenadas principais (PCO) versus Análise discriminante (DA)

As análises estatísticas realizadas a partir de caracteres quantitativos contínuos e qualitativos, em conjunto, demonstraram a discriminação de oito dos nove grupos propostos e representantes de cada espécie incluída no estudo. A PCO delimitou *E. x conceptionensis*, *Eriochrysis sp.*, *E. aff. laxa*, *E. villosa* e *E. warmingiana*. A DA delimitou *Eriochrysis sp.*, *E. filiformis*, *E. holcoides*, *E. aff. laxa*, *E. laxa*, *E. villosa*, e *E. warmingiana*.

Somente *E. cayennensis* não foi delimitada por nenhuma das análises realizadas. Os detalhes da circunscrição em cada análise das espécies integrantes dos complexos de espécies alvos do nosso estudo serão discutidos nos tópicos a seguir.

4.2. Análise estatística dos caracteres: Análise *versus* Literatura

Na chave de identificação para as espécies do gênero *Eriochrysis* publicada por Killeen (1990) são utilizados caracteres morfológicos como: ápice da gluma inferior e formato da espiguetas séssil, comprimento do anel de tricomas na base da espiguetas e comprimento e indumento da inflorescência. Nas chaves de identificação mais recentes disponíveis para o gênero, além dos caracteres morfológicos mencionados acima, são utilizados como caracteres discriminantes: par de espiguetas (uma espiguetas séssil e outra pedicelada *versus* ambas as espiguetas pediceladas), indumento e comprimento da espiguetas séssil, e o formato da inflorescência (contraída, subcontraída ou subaberta) (Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012).

A partir da análise de PCO do nosso conjunto de dados, os caracteres morfológicos com maior potencial discriminante entre os grupos foram: comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (séssil e pedicelada), largura da gluma inferior da espiguetas pedicelada, formato da espiguetas séssil (obovada, lanceolada, etc.), ápice da gluma inferior da espiguetas séssil (arredondado, agudo, etc.), indumento da inflorescência, e o comprimento do pedicelo e do entrenó da ráquis. Todos estes caracteres estão atribuídos à Dimensão 1, lembrando que nesta análise de PCO a dimensão 1 tende a ser a dimensão mais discriminante dos grupos. Com exceção do comprimento do pedicelo e do entrenó da ráquis, os demais caracteres estão de acordo com os caracteres morfológicos indicados em chaves de identificação do gênero (Killeen 1990; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012). Na Dimensão 2 foram atribuídos os caracteres: comprimento, largura e formato da inflorescência, indumento da gluma inferior e superior da espiguetas séssil, o par de espiguetas, e a altura da planta. Caracteres que também estão de acordo com os citados em chaves de identificação do gênero (Killeen 1990; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012).

Na análise DA, os caracteres indicados com potencial discriminante foram: comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (sésstil e pedicelada) atribuídos à FD1; e o comprimento da inflorescência atribuído à FD2. A FD1 é a função com maior poder discriminante entre os grupos. Os caracteres morfológicos mencionados acima também estão de acordo com os caracteres discriminantes citados em chaves de identificação do gênero (Killeen 1990; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012).

Após análise de PCO e DA dos caracteres incluídos no estudo vemos uma sobreposição quanto à indicação de caracteres com potencial discriminante dos grupos entre as análises.

4.3. Complexo *Eriochrysis villosa* e *E. cayennensis*

Eriochrysis villosa é aceita como uma espécie distinta em diversos trabalhos (Smith et al. 1982; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012; BFG 2015). Porém em trabalhos como de Zuloaga et al. (2003) e Morrone et al. (2008), *E. villosa* é tratada como um possível sinônimo de *E. cayennensis*. *Eriochrysis cayennensis* é caracterizada por sua inflorescência densamente pilosa e ápice da gluma inferior da espiguetas sésstil obtuso a truncado e trilobado, com lobos evidentes (Welker e Longhi-Wagner 2012). A espécie *E. cayennensis* ocorre desde os EUA até a Argentina, Brasil e Uruguai (Welker et al. 2016). *Eriochrysis villosa* é caracterizada por sua inflorescência densamente pilosa e ápice da gluma inferior da espiguetas sésstil agudo e sem lobos. Ocorre no sul do Brasil e no Uruguai (Swallen 1966; Welker et al. 2016). Em um estudo recente das relações evolutivas dentro do gênero *Eriochrysis*, utilizando genes nucleares de poucas cópias, a análise filogenética de Welker et al. (2016) demonstrou ser possível os dois tratamentos mencionados acima para estes táxons: *E. villosa* como uma espécie independente, ou *E. villosa* como sinônimo de *E. cayennensis*. Já a análise filogenética destes autores baseada no sequenciamento completo do plastoma sugere que *E. villosa* seja uma espécie distinta de *E. cayennensis* (Welker et al. 2016).

Em nosso estudo, analisando a Figura 2 resultante da análise de PCO, vemos uma nítida descontinuidade morfológica entre *E. villosa* e *E. cayennensis* em ambas as dimensões; *E. villosa* forma um agrupamento único. Atribuídos às dimensões estão os

caracteres morfológicos: (1) formato e indumento da inflorescência, citados como caracteres semelhantes entre essas espécies por Welker e Longhi-Wagner (2012) e Welker et al. (2016); (2) indumento, comprimento e ápice da gluma inferior (obtusos a truncados em *E. cayennensis*, agudo em *E. villosa*) da espiguetas sésseis; citados como descontinuidades morfológicas entre essas espécies (Killeen 1990; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012; Welker et al. 2016). Isso nos leva a concluir que os caracteres morfológicos citados como semelhantes entre esses táxons não possuem peso diante das diferenças morfológicas apresentadas pelas espécies *E. villosa* e *E. cayennensis*.

Na análise discriminante, (Figura 3), os táxons *E. villosa* e *E. cayennensis* também demonstram uma nítida descontinuidade morfológica entre si por ambas as funções discriminantes. Alguns espécimes atribuídos ao grupo *Eriochrysis* sp. demonstram uma certa sobreposição com *Eriochrysis villosa*; mas *E. villosa* e *E. cayennensis* formam dois agrupamentos distintos e distantes. Nas funções discriminantes temos atribuídos os caracteres: comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (sésseis e pediceladas) e o comprimento da inflorescência. Com exceção do comprimento da inflorescência, os demais caracteres atribuídos às funções discriminantes estão de acordo com os caracteres morfológicos citados como discriminantes dessas espécies nas chaves de identificação (Killeen 1990; Welker e Longhi-Wagner 2012; Welker et al. 2012). O caractere comprimento da inflorescência deverá ser investigado em um número maior de espécimes e eventualmente poderá ser usado como discriminante dessas espécies nas futuras chaves de identificação de *Eriochrysis*.

Sendo assim, *Eriochrysis villosa* forma um agrupamento independente de *E. cayennensis* em ambas as análises. Este resultado está de acordo com o estudo filogenético de Welker et al. (2016), baseado no sequenciamento completo do plastoma, que sugere que *E. villosa* seja aceita como uma espécie distinta de *E. cayennensis*.

4.4. Complexo *Eriochrysis laxa* e *E. warmingiana*

Eriochrysis laxa e *E. warmingiana* são aceitas como espécies distintas (Swallen 1966; Morrone et al. 2008; Welker et al. 2012; BFG 2015). No entanto, *E. laxa* foi considerada um provável sinônimo de *E. warmingiana* por Zuloaga et al. (2003). *Eriochrysis laxa* e *E. warmingiana* se diferenciam pelo formato e ápice da gluma inferior da espiguetas sésseis (obovada com o ápice arredondado a obtuso *versus* lanceolada com ápice agudo), e pela disposição dos ramos inferiores da inflorescência, que são adpressos em *E. laxa* e divergentes em *E. warmingiana* (Welker et al. 2012). *Eriochrysis laxa* ocorre na Colômbia, Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil; já *E. warmingiana* ocorre na Bolívia, Paraguai e Brasil (Welker et al. 2016). O recente estudo filogenético de Welker et al. (2016), baseado em genes nucleares de poucas cópias, constatou que a linhagem *E. laxa* está mais próxima evolutivamente de *E. cayennensis* e de *E. villosa* do que de *E. warmingiana*, não havendo assim suporte para que *E. laxa* e *E. warmingiana* sejam consideradas uma única espécie (Welker et al. 2016).

Em nossa análise de PCO, *E. laxa* demonstra uma continuidade morfológica com *E. warmingiana* pela D1. Na D1 temos dois dos três caracteres morfológicos utilizados para discriminar estes táxons em chaves de identificação do gênero: formato e ápice da gluma inferior da espiguetas sésseis (Welker et al. 2012). Uma possível explicação para esta continuidade morfológica entre esses táxons pela D1 seria uma possível semelhança entre eles a partir dos demais caracteres atribuídos à D1: comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas, e indumento da inflorescência. De fato estes caracteres morfológicos não são citados como discriminantes em chaves de identificação do gênero para essas espécies.

Na D2 é possível observar uma descontinuidade morfológica entre *E. laxa* e *E. warmingiana*. Na D2 temos atribuídos os caracteres: comprimento, largura e formato da inflorescência. Todos são caracteres morfológicos citados em chaves de identificação como discriminante das espécies (Killeen 1990; Welker et al. 2012). Em análise geral, levando em conta ambas as dimensões, vemos *E. laxa* formando um agrupamento único, próximo, mas não sobreposto com *E. warmingiana*. Vale ressaltar que o agrupamento formado por *E. laxa* é compartilhado com *E. cayennensis*, resultado que está de acordo com a proximidade evolutiva entre essas espécies encontrada nos estudos de Welker et al. (2016).

Na análise discriminante, a descontinuidade morfológica entre esses dois táxons por ambas as funções discriminantes é indiscutível; *E. laxa* forma um agrupamento próprio e distante por ambas as funções discriminantes de *E. warmingiana*. Os caracteres morfológicos atribuídos às funções discriminantes foram: comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (sésil e pedicelada) e comprimento da inflorescência. Somente o comprimento da inflorescência é citado como um caractere discriminante dos táxons (Killeen 1990; Welker et al. 2012).

Com base nos resultados das análises o melhor a ser feito é uma investigação do verdadeiro impacto dos caracteres comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (sésil e pedicelada); para avaliar se esses caracteres são discriminantes ou não desses táxons. Esta investigação poderia ser feita com a inclusão de mais espécimes representantes de cada táxon, e com o uso de outras análises estatísticas.

Em síntese, podemos observar em ambas as análises (PCO e DA) que *E. laxa* não forma um agrupamento com *E. warmingiana*. Este resultado está de acordo com o estudo filogenético de Welker et al. (2016), baseado em genes nucleares de poucas cópias, onde *E. warmingiana* se apresenta na árvore filogenética como grupo-irmão do clado composto por *E. holcoides*, *E. laxa*, *E. villosa* e *E. cayennensis*.

4.5. *Eriochrysis* × *concepcionensis*

Eriochrysis × *concepcionensis* é descrita como um híbrido natural entre *E. cayennensis* e *E. laxa*; sua ocorrência é conhecida até o momento apenas para Santa Cruz, Bolívia (Killeen 1990). Este táxon apresenta lâminas foliares e espiguetas densamente pilosas, como em *E. cayennensis*, e espiguetas sésil obovada com o ápice da gluma inferior arredondado, como em *E. laxa* (Killeen 1990). *Eriochrysis laxa* ocorre na Colômbia, Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil (Welker et al. 2016). Já *Eriochrysis cayennensis* ocorre desde os EUA até a Argentina, Brasil e Uruguai (Welker et al. 2016).

Na análise de PCO, *E. × concepcionensis* forma um agrupamento único por ambas as dimensões. Em análise mais detalhada vemos que a descontinuidade morfológica entre *E. × concepcionensis* para com *E. laxa* e *E. cayennensis* (que inclusive formam um agrupamento único) acontece pela D1: formato e ápice da gluma

inferior da espiguetas sésseis. Este resultado vai contra as observações feitas por Killeen (1990), que justamente aponta esses caracteres morfológicos como semelhança entre o táxon *E. × conceptionensis* e seu suposto parental *E. laxa*. Talvez este distanciamento entre esses três táxons pela D1 possa ser atribuído à descontinuidade morfológica entre eles a partir dos caracteres comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (sésseis e pedicelada). Já um baixo poder de delimitação entre esses três táxons é percebido pela D2: comprimento, largura e formato da inflorescência, indumento da gluma inferior e superior da espiguetas sésseis, o par de espiguetas (uma espiguetas sésseis e outra pedicelada por nó, ou ambas as espiguetas pediceladas), e altura da planta.

Alguns espécimes atribuídos ao grupo *E. × conceptionensis* apresentaram uma variada dispersão pelo gráfico, alguns deles demonstraram um baixo nível de descontinuidade morfológica em ambas as dimensões para com o agrupamento *E. laxa* e *E. cayennensis*.

Na análise discriminante, *E. × conceptionensis* forma um agrupamento com *E. cayennensis* devido à baixa capacidade discriminante entre esses táxons a partir dos dados avaliados comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (sésseis e pedicelada), e o comprimento da inflorescência. Este resultado contraria a hipótese levantada anteriormente para explicar o porquê *E. × conceptionensis* demonstrou descontinuidade morfológica com o agrupamento *E. laxa* e *E. cayennensis* na D1 da análise PCO, mesmo esta contando com os caracteres formato e ápice da espiguetas sésseis. Este agrupamento em questão formado na análise discriminante, *E. × conceptionensis* e *E. cayennensis*, demonstra acentuada descontinuidade morfológica por ambas as FD para com o agrupamento único formado por *E. laxa*.

Vale ressaltar que a provável explicação para as contradições encontradas entre as análises acerca da descontinuidade morfológica entre esses três táxons seria os diferentes algoritmos de cada análise. Para trabalhos futuros, fica a investigação de qual análise seria mais adequada para essa questão. A inclusão no estudo de mais caracteres passíveis de avaliação, pensados em especial para esses táxons, também poderia colaborar para uma possível conclusão de padrão de comportamento desses táxons.

4.6. *Eriochrysis aff. laxa*

Eriochrysis aff. laxa foi relatada co-ocorrendo com *E. cayennensis*, *E. laxa* e *E. villosa* no sul do Brasil (Welker et al. 2012). *Eriochrysis aff. laxa* possui espiguetas séssil obovada e com ápice da gluma inferior arredondado, como em *E. laxa*, e inflorescência densamente pilosa, como em *E. cayennensis* e *E. villosa*. Além disso, apresenta lobos inconspícuos no ápice da gluma inferior da espiguetas séssil. Por conta disso, *E. aff. laxa* foi sugerida como um provável híbrido entre *E. laxa* e *E. cayennensis* ou *E. villosa* (Welker et al. 2012). De fato, a análise filogenética de Welker et al. (2016) sugere que *E. aff. laxa* seja um híbrido entre *E. laxa* e *E. villosa*.

Na análise de PCO, *E. aff. laxa* formou um agrupamento bem delimitado por ambas as dimensões; ocorrendo uma dispersão diversa de poucos espécimes atribuídos ao grupo. A descontinuidade morfológica deste agrupamento por ambas as dimensões para com os prováveis parentais, *E. laxa* e *E. villosa*, é nítido. Este posicionamento dos indivíduos de *E. aff. laxa* causa surpresa devido à semelhança morfológica aparente dos mesmos com seus prováveis parentais, como indicado por Welker et al. (2012).

Na análise discriminante, o táxon *E. aff. laxa* forma um agrupamento único por ambas as funções discriminantes. Este agrupamento demonstrou uma baixa capacidade discriminante a partir dos dados avaliados, comprimento da gluma inferior e superior de ambas as espiguetas (séssil e pedicelada), FD1, para com os agrupamentos *E. laxa* e *E. villosa* formados. Sendo assim, a função discriminante responsável pela delimitação, ou seja, a não sobreposição desses três táxons (*E. aff. laxa* e seus parentais), é a FD2, que tem atribuído o caractere comprimento da inflorescência; este caractere não é citado na literatura, seja como discriminante ou semelhança entre esses táxons.

Novos estudos, envolvendo mais caracteres morfológicos e outras análises estatísticas, são necessários para entender melhor os indivíduos de *E. aff. laxa*.

5. CONCLUSÃO

Eriochrysis villosa demonstrou descontinuidade morfológica com *E. cayennensis* em ambas as análises, formando agrupamentos distintos dos de *E. cayennensis* nas duas análises. Sendo assim, concluímos que *E. villosa* deve ser tratada como um táxon distinto e não como um sinônimo de *E. cayennensis*. *Eriochrysis laxa* forma um agrupamento misto com *E. cayennensis* na análise de PCO; além de ocorrer discordâncias entre as análises realizadas. No entanto *E. laxa* forma agrupamentos distintos dos de *E. warmingina* em ambas as análises. Isso nos leva a concluir que *E. laxa* deve ser tratada como um táxon independente de *E. warmingina*. Dos dois complexos de espécies, essa circunscrição que nosso estudo propõe está de acordo com a análise filogenética de Welker et al. (2016).

Em relação a *E. × conceptionensis*, as análises realizadas não são congruentes entre si, e também discordam dos estudos morfológicos já feitos com esse táxon. Com relação a *Eriochrysis* aff. *laxa*, as análises realizadas também não entram em acordo, restando dúvidas sobre a circunscrição deste táxon. Sendo assim, permanece incerto o padrão de comportamento de *E. × conceptionensis* e *E. aff. laxa* com as espécies analisadas de *Eriochrysis* em nossa análise morfométrica. Para trabalhos futuros fica a necessidade de inclusão de um maior número de espécimes, caracteres morfológicos e análises estatísticas para investigar esses táxons.

6. REFERÊNCIAS

- BFG (The Brazil Flora Group) (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66:1085-1113.
- Clayton WD, Renvoize SA (1986) *Genera Graminum: Grasses of the World*. Her Majesty's Stationery Office, London.
- De Luna E, Gómez-Velasco G (2008) Morphometrics and the identification of *Brauniaandrieuxii* and *Brauniasecunda* (Hedwigiaceae, Bryopsida). *Syst. Bot.* 33:219-228.

- Després L, Gielly L, Redoutet B, Taberlet P (2003) Using AFLP to resolve phylogenetic relationships in a morphologically diversified plant species complex when nuclear and chloroplast sequences fail to reveal variability. *Mol Phylogenet Evol* 27: 185-196.
- Estep MC, Mckain MR, Vela Diaz D, Zhong J, Hodge JG, Hodkinson TR, Layton DJ, Malcomber ST, Pasquet R, Kellogg EA (2014) Allopolyploidy, diversification, and the Miocene grassland expansion. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 111:15149-15154.
- Filgueiras TS, Lerina R (2001) *Eriochrysis* P. Beauv.. In: Longhi-Wagner HM, Bittrich V, Wanderley MGL, Shepherd GJ (eds) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo – Poaceae*. Hucitec, São Paulo, pp 101-102.
- GPWG (Grass Phylogeny Working Group) (2001) Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 88:373-457.
- Kellogg EA (2000) Molecular and morphological evolution in Andropogoneae. In: Jacobs SWL, Everett J (eds) *Grasses: systematics and evolution*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Melbourne, pp 149-158.
- Killeen TJ (1990) The grasses of Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77:125-201.
- Koopman WJM, Wissemann V, De Cock K, Van Huylbroeck J, De Riek J, Sabatino GJH, Visser D, Vosman B, Ritz CM, Maes B, Werlemark G, Nybom H, Debener T, Linde M, Smulders MJM (2008) AFLP markers as a tool to reconstruct complex relationships: a case study in *Rosa* (Rosaceae). *Am. J. Bot* 95:353-366.
- Mathews S, Spangler RE, Mason-Gamer RJ, Kellogg EA (2002) Phylogeny of Andropogoneae inferred from phytochrome B, GBSSI and ndhF. *Int. J. Plant Sci* 163:441-450.
- Morrone O, Zuloaga FO, Longhi-Wagner HM, Izaguirre P, Beyhaut R, Cialdella AM, Giussani L, Denham SS, Guglieri A, Boldrini I, Zanin A, Salariato D, De Gennaro D (2008) Poaceae. In: Zuloaga FO, Morrone O, Belgrano MJ (eds) *Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y*

Uruguay), Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, pp 609-967.

Newmaster SG, Balasubramaniam V, Murugesan M, Ragupathy S (2008) *Tripogon cope* (Poaceae: Chloridoideae), a new species supported by morphometric analysis and a synopsis of *Tripogon* in India. Syst. Bot. 33:695-701.

Peichoto MC, Vegetti AC (2007) Synflorescences of species related to *Schizachyrium condensatum* (Poaceae). Flora 202:503-512.

Peichoto MC, Mazza SM, Solís Neffa VG (2008) Morphometric analysis of *Schizachyrium condensatum* (Poaceae) and related species. Plant Syst Evol 276:177-189.

Peichoto MC, Welker CAD, Solís Neffa VG (2015) Morphometric analysis of *Schizachyrium* (Poaceae: Andropogoneae) reveals two new species from South America. Syst. Bot. 40:461-473.

Smith LB, Wasshausen DC, Klein RM (1982) Gramíneas. Gêneros: 85. *Paspalum* até 115. *Zea*. In: Reitz R (eds) Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, pp 909-1408.

Soreng RJ, Peterson PM, Romaschenko K, Davidse G, Teisher JK, Clark LG, Barberá P, Gillespie LJ, Zuloaga FO (2017) A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae(Gramineae) II: An update and a comparison of two 2015 classifications. J. Syst. Evol. 55:259-290.

Spangler RE, Zaitchik B, Russo E, Kellogg E (1999) Andropogoneae evolution and generic limits in *Sorghum* (Poaceae) using ndhF sequences. Syst. Bot. 24:267-281.

Spangler RE (2000) Andropogoneae systematics and generic limits in *Sorghum*. In: Jacobs SWL, Everett J (eds) Grasses: Systematics and Evolution. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Melbourne, pp167-170.

Swallen JR (1966) Notes on grasses. Phytologia 14:65-98.

- Temponi LG, Garcia FCP, Sakuragui CM, Carvalho-Okano RM (2005) Diversidade de formas de vida das Araceae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. *Rodriguésia* 56:1-13.
- Welker CAD, Longhi-Wagner HM (2012) The genera *Eriochrysis* P. Beauv., *Imperata* Cirillo and *Saccharum* L. (Poaceae – Andropogoneae – Saccharinae) in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Braz. J. Bot.* 35:87-105.
- Welker CAD, Longhi-Wagner HM, Souza-Chies TT (2012) New record for *Eriochrysis* (Poaceae: Andropogoneae) in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, and a key to the species of *Eriochrysis* in Brazil. *Phytotaxa* 71:1-4.
- Welker CAD, Souza-Chies TT, Longhi-Wagner HM, Peichoto MC, Mckain MR, Kellogg EA (2016) Multilocus phylogeny and phylogenomics of *Eriochrysis* P. Beauv. (Poaceae: Andropogoneae): taxonomic implications and evidence of interspecific hybridization. *Mol Phylogenet Evol* 99:155-167.
- Zuloaga FO, Morrone O, Davidse G, Filgueiras TS, Peterson PM, Soreng RJ, Judziewicz EJ (2003) Catalogue of New World Grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae and Danthonioideae. *Contributions from the U.S. National Herbarium* 46:1-662.

ANEXO 1. Significância dos caracteres quantitativos contínuos mensurados (ANOVA).

Anova	
Caracteres Quantitativos	Significância
Altura da planta	,000
Comprimento da lígula	,003
Comprimento da lâmina	,000
Largura da lâmina	,000
Comprimento da inflorescência	,000
Largura da inflorescência	,000
*Comprimento da gluma inferior	,000
*Largura da gluma inferior	,000
*Comprimento da gluma superior	,028
*Largura da gluma superior	,000
Comprimento do entrenó da ráquis	,000
Comprimento do pedicelo	,000
**Comprimento da gluma inferior	,000
**Largura da gluma inferior	,000
**Comprimento da gluma superior	,000
**Largura da gluma superior	,001

Significância com valores menores que 0,05 — caractere apresenta diferença significativa nas suas mensurações.

*Caracteres mensurados da espiguetta séssil. **Caracteres mensurados da espiguetta pedicelada.

ANEXO 2. Tabela demonstrando os valores de Cronbach's Alpha e Eigenvalue, e coeficientes dos caracteres obtidos na análise de componentes principais.

	Dimensão	
	D1 ¹	D2 ²
Cronbach's Alpha	0,951	0,814
Total Eigenvalue	12,981	4,77
CARACTERES AVALIADOS		
Altura da planta	-,856	1,377
Comprimento da lígula	-,413	,902
Comprimento da lâmina	-,348	,732
Largura da lâmina	-,873	,483
Comprimento da inflorescência	-,651	1,888
Largura da inflorescência	-,805	1,820
*Comprimento da gluma inferior	1,452	,468
*Largura da gluma inferior	,942	-,308
*Comprimento da gluma superior	1,442	,229
*Largura da gluma superior	,876	-,341
Comprimento do entrenó da ráquis	1,320	-,507
Comprimento do pedicelo	1,343	-,281
**Comprimento da gluma inferior	1,531	-,039
**Largura da gluma inferior	1,122	-1,092
**Comprimento gluma superior	1,531	-,091
**Largura gluma superior	1,055	-,819
Indumento da Bainha	-,127	1,083
Formato da lâmina	-1,003	-,576
Indumento da lâmina (abaxial)	-,893	-,514
Indumento da lâmina (adaxial)	-,892	,652
Formato da inflorescência	,880	1,827
Indumento da inflorescência	-1,285	-1,072
Par de espiguetas	,853	-1,348
*Formato da espiguetas	-1,314	-,371
*Ápice da gluma inferior	-1,244	-1,022
*Lobos na gluma inferior	-1,168	-,999
*Aristas laterais na gluma inferior	,187	,418
*Nervura gluma inferior	-1,109	,688
*Anel de tricomas	-,781	-,468
*Indumento gluma inferior	-,398	-2,170
*Indumento da gluma superior	-,772	-2,067
*Ápice gluma superior	,555	,472
**Anel de tricomas	-,948	-,056
**Ápice gluma superior	,670	,451

¹D1 = Dimensão 1; ²D2 = Dimensão 2; **Em negrito** = caracteres mais importantes para cada dimensão são os de maiores coeficientes, negativos ou positivos.

*Caracteres mensurados da espiguetas sésil. **Caracteres mensurados da espiguetas pedicelada.

ANEXO 3. Matriz de estrutura resultante da análise discriminante, onde estão representadas as duas funções, respectivas porcentagem de variação (%) e eigenvalue, e os valores correspondentes aos caracteres quantitativos contínuos avaliados.

Matriz de estrutura		
	Função	
	FD1*	FD2*
% de variação	51,0%	22,3 %
Total (Eigenvalue)	6,596	2,879
CARACTERES AVALIADOS		
Comprimento da gluma superior	,763	,298
Comprimento da gluma inferior	,721	,194
Comprimento da gluma inferior	,676	-,136
Comprimento da gluma superior	,612	-,053
Comprimento do pedicelo	,428	,189
Comprimento do entrenó da ráquis	,402	,300
Comprimento da inflorescência	-,107	-,607
Largura da inflorescência	-,152	-,422
Largura da gluma inferior	,181	,188
Largura da gluma superior	,178	,103
Comprimento da lígula	-,009	-,154
Largura da lâmina	-,222	-,091
Comprimento da lâmina	-,034	-,071
Largura da gluma superior	,213	,208
Largura da gluma inferior	,294	,243
Altura da planta	-,176	-,374

FD1 = Função discriminante 1; FD2 = Função discriminante 2. **Em negrito** = caracteres mais informativos na função discriminante.