



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Departamento de Protecção Vegetal

Licenciatura em Engenharia Agronómica

Projecto Final

Avaliação da composição florística invasora do Regadio do Baixo Limpopo



Autor:

Herminio Hilário Benvindo

Supervisores:

Prof. Doutor Tomás Chiconela

Eng^o. Francisco Munguambe (MSc)

Maputo, Outubro, 2024

Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Trabalho de Licenciatura

Avaliação da composição florística invasora do Regadio do Baixo Limpopo

Autor

Herminio Hilário Benvindo

Supervisores

Prof. Doutor Tomás Chiconela

Eng.º Francisco Munguambe (MSc)

Trabalho de licenciatura apresentado à Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Departamento de Protecção Vegetal, como parte de requisitos necessários para a obtenção do grau de licenciatura em Engenharia Agronómica.

Maputo, Outubro, 2024

DEDICATÓRIA

A Deus, pelo dom da vida.

Aos meus avôs Joaquim José Benvindo e Felismina Adelino Nhambele (*em memória*).

Aos meus pais pelo amor incondicional e pela educação.

Aos meus irmãos pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

A minha madrinha Fátima Manusse.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela força e por iluminar sempre os meus caminhos, por me dar muita saúde, fé, coragem e acima de tudo muito amor, o qual se transformou em muitas alegrias perante os meus colegas durante o curso.

À Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal pelo financiamento deste trabalho e pela formação.

Um eterno e especial agradecimento destina-se aos supervisores Prof. Tomás Fernando Chiconela e Eng^o. Francisco Munguambe pelo conhecimento transmitido, paciência e acima de tudo muita disponibilidade em ajudar, durante a elaboração deste trabalho.

Ao pessoal técnico do herbário do Departamento de ciências Biológicas nomeadamente, dr. Macamo e ao dr. Aurélio Bichel, pela ajuda que prestaram durante a identificação das plantas.

Aos meus pais Hilário Joaquim Benvindo e Victória Júlio Cumbane pelo amor, incentivo, paciência, apoio moral e financeiro e por cuidarem de mim em todos momentos da minha vida e por terem sempre criado condições para prosseguir com a minha vida estudantil; Aos meus queridos irmãos Fidélio Benvindo, Filmízia Benvindo e Sônia Baptista, por cuidarem de mim, pelo companheirismo, união, atenção, incentivo e todo apoio incondicional.

Um agradecimento especial vai aos meus amigos e colegas de formação, pela consideração que sempre tiveram comigo: Eng^o. Cláudio Mazuze, Eng^o. Filipe Manuel, Marcelino Cumbane, Eng^o. João Mondlhane, Júlio Chilengue, Eng^o. Chamussodino Mandlate, Germano Rodrigues, Carlota Fumo, Humeid Bicá por tudo que passei e aprendi convosco, o meu muito obrigado!

Ao Eng^o. Askot Mussa Alafi e à sr. Jennifer Langa pelos conselhos dados durante a elaboração do presente trabalho.

A todos os que não foram mencionados, mas que, pelo seu carinho e pelos momentos agradáveis de convívio contribuíram, de uma forma ou doutra, para a conclusão deste trabalho. **MUITO OBRIGADO.**

RESUMO

As espécies invasoras representam uma grande ameaça à biodiversidade no mundo, estas invasões estão ameaçando a conservação da biodiversidade através do deslocamento das espécies nativas e modificação do funcionamento dos ecossistemas. Em Moçambique, as mesmas estão presentes, porém há poucos estudos publicados. Assim, o presente trabalho teve como objectivo fazer a caracterização florística e fitossociológica do Regadio do Baixo Limpopo na província de Gaza, procurando, avaliar a situação das plantas invasoras presentes. Foram realizados 660 inventários com uma quadricula de 1m², em 66 pontos distribuídos aleatoriamente ao longo das estradas do Regadio, numa equidistância de 2 km a 3 km, dependendo da acessibilidade. Para a colecta da informação relativa à vegetação herbácea, as áreas de estudo foram classificadas quanto ao tipo de uso, nomeadamente área agrícola, agrícola abandonada, pastagem e berma de estrada. As plantas registadas foram identificadas e classificadas em invasoras e não invasoras, em seguida determinou-se os respectivos índices fitossociológicos a frequência, abundância, cobertura e índice de valor de importância. As análises foram feitas com recurso ao Excel 2007 e, os resultados mostram que na área de estudo foram identificadas 155 espécies distribuídas em 98 géneros pertencentes a 34 famílias. Dessas espécies, 105 são nativas e 50 são invasoras. As famílias Poaceae, Fabaceae e Asteraceae foram as que registaram o maior número de espécies no geral. A espécie *Cynodon dactylon* foi a que apresentou a maior frequência e índice de valor de importância, com 12,13% e 15,3%, respectivamente. As espécies *Striga asiatica*, *Sporobolus indicus*, *Senecio madagascariensis*, *Mariscus hemisphaericus*, *Conyza Canadensis* e *Cynodon dactylon* tiveram maior abundância e, quanto ao valor de cobertura, a espécie *Oxalis latifolia* teve maior cobertura. A área de pastagens teve maior número de espécies invasoras (40), e apresentou maior riqueza em termos de espécies comparativamente às outras.

Palavra-chave: Plantas invasoras; Caracterização florística; levantamento fitossociológico.

Índice

DEDICATÓRIA	ii
AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO	iv
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DOS ANEXOS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	x
I. INTRODUÇÃO	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problema de estudo e justificação	2
1.3. Objectivos	3
1.3.1. Objectivo geral	3
1.3.2. Objectivos específicos.....	3
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Plantas invasoras	4
2.2. Etapas da invasão	4
2.3. Dispersão das plantas invasoras	5
2.4. Benefícios das plantas invasoras	6
2.5. Prejuízos causados pelas invasões.....	6
2.6. Maneio das espécies invasoras	7
2.7. Métodos de controlo.....	8
III. MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1. Descrição do local de estudo.....	10
3.1.1. Clima.....	11
3.1.2. Solos.....	11
3.1.3. Vegetação.....	11
3.2. Procedimentos de amostragem.....	12
3.3. Identificação das espécies	13
3.4. Determinação dos índices fitossociológicos.....	13
3.4.1. Frequência.....	13
3.4.2. Abundância	14
3.4.3. Cobertura.....	14
3.4.4. Índice de valor de importância (IVI%).....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO	16

4.1. Composição florística.....	16
4.2. Índices fitossociológicos	17
4.2.1. Informação geral da vegetação.....	18
4.3. Área agrícola abandonada	28
Nas áreas agrícolas abandonadas foram registradas 29 espécies, e a seguir encontram-se os índices fitossociológicos que descrevem esta área de estudo.....	
4.3.1. Frequência relativa	28
4.3.2. Abundância.....	29
4.3.3. Cobertura.....	29
4.3.4. Índice de valor de importância (IVI %)... ..	30
4.4. Pastagem	31
4.4.1. Frequência relativa	31
4.4.2. Abundância.....	32
4.4.3. Cobertura.....	32
4.4.4.Índice de valor de importância	33
4.5. Bermas das estradas	35
4.5.1. Frequência relativa	35
4.5.2. Abundância.....	35
4.5.3. Cobertura.....	36
4.5.4. Índice de valor de importância	36
5. Discussão.....	38
V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	41
6.1. Conclusão	41
6.2. Recomendações.....	42
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
VIII. ANEXOS:.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Áreas de trabalho, nº de pontos levantados e número de quadrículas.....	16
Tabela 2: Resumo da distribuição de géneros e espécies	20
Tabela 3: Distribuição das espécies e seus índices fitossociológicos	25
Tabela 4: Distribuição das espécies e seus índices fitossociológicos para área agrícola.....	32
Tabela 5: Distribuição das espécies e seus índices fitossociológicos para a área agrícola abandonada.....	35
Tabela 6: Distribuição das espécies e seus índices fitossociológicos para área de pastagem.....	38
Tabela 7: Distribuição das espécies e seus índices fitossociológicos para bermas de estradas.....	40
Tabela 8: Tabela de espécies presentes por área.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Principais fases de um processo de invasão biológica.....	8
Figura 2: Localização geográfica do RBL.....	14
Figura 3: Frequência relativa	22
Figura 4: Índice de valor de importância da vegetação geral.....	24
Figura 5: Frequência relativa das espécies na área agrícola.....	29
Figura 6: Índice de valor de importância das espécies na área agrícola.....	31
Figura 7: Frequência relativa das espécies na área agrícola abandonada.....	32
Figura 8: Índice de valor de importância das espécies na área agrícola abandonada...	34
Figura 9: Frequência relativa das espécies na pastagem.....	35
Figura 10: Índice de valor de importância para as espécies na área de pastagem.....	37
Figura 11: Frequência relativa das espécies nas bermas de estradas.	39
Figura 12: Índice de valor de importância para as espécies nas bermas de estradas...	40

LISTA DOS ANEXOS

Anexo 1: Ficha de levantamento da vegetação (herbácea)	58
Anexo 2: Família, género e espécies natitas e invasoras.....	59
Anexo 3: Localização geográfica dos pontos de levantamento.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS

CABI	Centre for Agriculture and Bioscience International
CBD	Convenção sobre a Conservação da Biodiversidade
CIPF	Conversão Internacional para a Protecção das Plantas
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
GPS	Global Positioning System
INAM	Instituto Nacional de Meteorologia
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidades
INE	Instituto Nacional de Estatística
IUCN	União Internacional de Conservação da Natureza
MAEFP	Ministério da administração estatal e funação pública
MITADER	Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural
PEDD	Plano Estratégico de Desenvolvimento do Distrito
RBL	Regadio do Baixo Limpopo

I. INTRODUÇÃO

1.1. Antecedentes

A biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza e fonte de imenso potencial de uso económico, sendo de grande valor para a manutenção dos serviços ambientais, responsáveis pela sadia qualidade de vida. Esta, constitui a base para diversas actividades económicas, com destaque para a agricultura, pecuária, piscicultura, entre outras actividades humanas (MMA, 2011). Contudo, o Planeta terra vive hoje uma das maiores crises de perda de biodiversidade já documentadas (CBD, 2010).

Segundo Van Kleunem *et al.* (2015), a quebra da barreira geográfica pela actividade humana, permitiu com que as espécies vegetais fossem distribuídas por toda a superfície terrestre distante dos seus locais de origem, podendo tornar-se naturalizadas em novas áreas e causar prejuízos ecológicos, económicos e sociais. Devido aos enormes prejuízos que as espécies invasoras causam elas são consideradas como a segunda causa da perda da biodiversidade mundial, perdendo apenas para destruição de habitats naturais causada pelo homem (Da Luz., 2018).

De acordo com Andrade *et al.* (2008), as espécies invasoras também podem causar impactos aos ecossistemas, uma vez que modificam os ciclos ecológicos naturais, afectando os serviços por eles prestados. A *Prosopis juliflora* por exemplo, pode atingir o lençol freático profundo e extrair reservas de água em ambientes onde este recurso é escasso, interferindo no crescimento de culturas vizinhas, além de prejudicar o funcionamento do ecossistema como um todo (Andrade *et al.*, 2008).

Grande parte das espécies invasoras foi transportada e introduzida em outros países devido à sua importância alimentícia, medicinal, madeireira ou ornamental. Estas espécies têm sido uma das principais causas de extinção de espécies nos últimos séculos, afectando gravemente a saúde humana e animal, além de causar custos muito elevados à economia. A ampliação das áreas geográficas das espécies exóticas e invasoras como hoje é conhecida tem origem antiga e foi incrementada pela movimentação das pessoas e mercadorias em escala global a partir do século XV (Silva *et al.*, 2008).

Segundo Schneider (2007), o homem, através das suas actividades em ambientes naturais, tem um efeito facilitador na dispersão e estabelecimento de plantas daninhas.

De acordo com Munguambe (2023), em Moçambique há poucos estudos feitos sobre impactos das invasões biológicas, e destes, muitos estão focados às áreas de conservação (Parques e reservas), o que significa que para áreas como agricultura e pecuária pouco se sabe, embora sejam actividades de extrema importância.

De acordo com o MICOA (2014) a maior parte das espécies de plantas observadas em Moçambique foram introduzidas intencionalmente para diversas finalidades tais como: ornamental, comercial, conservação do meio ambiente etc, e um menor número foi invadindo de forma natural. Ainda de acordo com este autor, uma parte das espécies introduzidas têm um papel económico, social e ecológico e a outra parte tem causado sérios prejuízos aos ecossistemas. A invasão de algumas bacias hidrográficas, como a do Incomáti, por plantas aquáticas (*Salvinia sp.* e *Eichhornia sp.*) é uma das causas da redução da disponibilidade de água, um problema grave num país como Moçambique (MICOA, 2014).

De acordo com Vitule & Prodocimo (2012), em todo mundo são registrados prejuízos à vegetação nativa e aos processos ecossistémicos causados pelas invasões biológicas. Por isso, actualmente, as invasões biológicas são consideradas um dos maiores problemas ambientais. Os prejuízos com as espécies invasoras, são estimados em 1,4 milhões de dólares anuais, valor que representa 5% da economia global (Diagne *et al.*, 2021; Azevedo *et al.*, 2010).

1.2. Problema de estudo e justificação

Em Moçambique, estimativas recentes indicam que o número total de espécies vegetais é de 6000, das quais mais de 300 espécies de plantas estão na lista vermelhas do IUCN, 22% das quais endémicas (MITADER 2015). Segundo a CABI ocorrem no país 343 espécies invasoras (CABI, 2023), entretanto, devido ao fraco controlo fitossanitário e fraca disseminação da informação pouco se sabe dos impactos causados pelas espécies invasoras em Moçambique (MITADER, 2015).

O Regadio do Baixo Limpopo (RBL) é considerado um dos maiores sistemas de irrigação da região sul, onde a maior parte dos agricultores são do sector familiar. Estes praticam diversas actividades que garantem a subsistência das comunidades locais, tais

como: agricultura, pecuária, remoção da vegetação, entre outras actividades. Entretanto, essas actividades são praticadas com um controlo fitossanitário deficiente, o que contribuiu para a introdução de espécies invasoras o que coloca em risco a biodiversidade. De acordo com (MITADER, 2015), em termos de conservação da biodiversidade, pouca atenção se tem dado aos sistemas agro-pecuários, embora se reconheça a sua importância ecológica e socio-económica. No entanto, as espécies exóticas quando não são controladas podem causar sérios problemas à produção agrícola, pecuária, economia e a diversidade local.

Por esta razão, foi necessário fazer-se um estudo fitossociológico para se ter informação sobre a vegetação (herbácea) que ocorre no RBL, para futuramente auxiliar na tomada de decisão, direccionar métodos de controlo adequados, com vista à redução dos riscos da perda da biodiversidade e redução dos custos de produção. Segundo Cardoso *et al.* (2013), o conhecimento prévio das espécies de infestantes existentes em determinado local, sua distribuição e populações, permitirá o planeamento de estratégias preventivas para a adopção de medidas de controlo sustentáveis.

1.3. Objectivos

1.3.1. Objectivo geral

- Avaliar a composição florística invasora do Regadio do Baixo Limpopo.

1.3.2. Objectivos específicos

- Identificar as espécies nativas e invasoras que ocorrem no RBL;
- Determinar os índices fitossociológicos das espécies que ocorrem no RBL;
- Comparar a composição florística entre as áreas agrícolas, áreas agrícolas abandonadas, Pastagem e Berma de estrada;

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Plantas invasoras

De acordo com a Convenção Internacional sobre a Diversidade Biológica (CBD) uma espécie é considerada exótica quando situada em um local diferente ao de sua distribuição natural por causa de introdução mediada, voluntária ou involuntariamente, por ações humanas (CBD, 1992). Para Davis *et al.* (2000) a invasão biológica ocorre quando um organismo ocupa desordenadamente um espaço fora de sua área natural de dispersão geográfica e, frequentemente está relacionada às influências antropogênicas, distúrbios naturais e disponibilidade de recursos.

Para Lockwood *et al.* (2007) para a ocorrência de uma espécie invasora num determinado local existem factores que são chaves, tais como factores relacionados à própria espécie, o meio ambiente em que a espécie invasora está se inserindo e como é que esta espécie irá relacionar-se com as espécies nativas. A maioria das invasões ocorrem em habitats afectados pelas actividades humanas, particularmente, naquelas que são sujeitas a distúrbios acentuados, mas isso pode apenas reflectir o facto de as espécies serem mais facilmente transportadas para esses locais (Williamson, 1996).

De acordo com Dias (2013), as espécies exóticas em novos ecossistemas em que são introduzidas, geralmente conseguem competir melhor pelos recursos disponíveis com as espécies nativas, deste modo elas modificam o ambiente natural invadido a seu favor, consequentemente, causando a perda da biodiversidade.

2.2. Etapas da invasão

De acordo com Barnes (2014), a invasão biológica é o resultado de uma cadeia de eventos, cujo início envolve o transporte do organismo de sua área de ocorrência (região doadora) para um local receptor e resulta na consolidação de uma população autossustentável no ecossistema do receptor, gerando impactos ecológicos e económicos negativos.

Segundo Duarte (2016), a espécie invasora deverá transpor quatro estágios para se tornar invasora: colonização, estabelecimento, naturalização e dispersão.

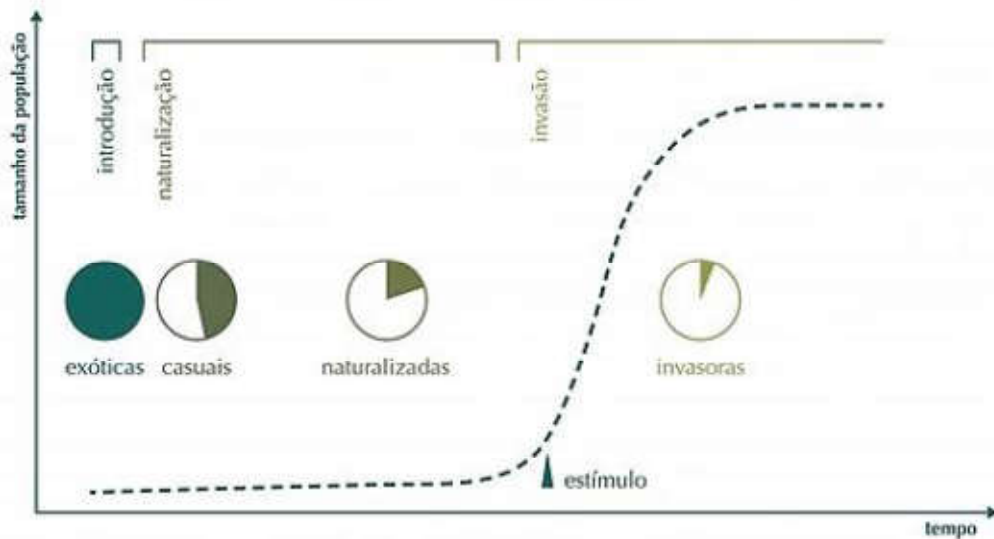


Figura 1: Principais fases de um processo de invasão biológica (Marchante *et al*, 2014).

Conforme Da Luz (2018), a introdução é o primeiro estágio, e consiste na soltura de uma espécie num local onde ela não existe, ou seja, a quebra da barreira física que limitava a sua distribuição, de forma voluntária ou involuntária.

Superada a barreira geográfica, inicia-se a superação da barreira ambiental, com o organismo exótico reproduzindo-se e conseguindo gerar descendentes férteis e aptos a sobreviver no novo habitat. Esta etapa pode levar anos e a sua superação depende de fenómenos ecológicos, bem como de características das espécies exóticas que facilitam a sua dispersão e dominância (Horowitz; Martins; Walter, 2013); quando isso ocorre, a espécie é considerada estabelecida. Após o estabelecimento, começa o processo de naturalização, através da formação de populações auto-sustentáveis (Richardson *et al.*, 2000).

De acordo com Da Luz (2018), a dispersão da espécie invasora constitui o último estágio do processo de invasão biológica, mas para tal é preciso que todos os factores que influenciam este estágio sejam favoráveis, se assim for, o processo de invasão é considerado bem-sucedido.

2.3. Dispersão das plantas invasoras

A dispersão das plantas invasoras pode ser sexuada (por meio de sementes) ou assexuada (por meio de órgãos vegetativos). As principais características que favorecem a disseminação de plantas invasoras que apresentam reprodução sexuada são as

produções de grandes quantidades de sementes e a capacidade destas permanecerem viáveis no solo por longos períodos (Santos *et al.*, 2008).

A reprodução vegetativa é a característica de algumas das espécies invasoras mais agressivas. Essas plantas, de modo geral, podem se reproduzir tanto por sementes quanto por órgãos como rizomas, tubérculos entre outros. A reprodução vegetativa apresenta dois aspectos importantes: os órgãos reprodutivos podem ser disseminados por meio de máquinas e implementos agrícolas, e estas partes das plantas são menos resistentes às condições adversas como, seca e insolação (Santos *et al.*, 2008).

A dispersão de sementes por plantas pode ocorrer por meios próprios (autocoria) ou auxílio de agentes externos (alocoria). Vários agentes externos podem auxiliar na dispersão das sementes como, o vento, a água, os animais e o próprio homem. Nestes casos as sementes podem ser carregadas por longas distâncias (Santos *et al.*, 2008).

2.4. Benefícios das plantas invasoras

As espécies foram e são introduzidas para embelezar praças e jardins, para uso na agropecuária, para amenizar a pressão sobre os recursos naturais, como alternativa de renda e subsistência para populações de baixa renda, para controle biológico de outras pragas e por muitas outras razões (Almeida *et al.*, 2009).

A principal motivação para essas introduções é o uso ornamental e a criação de animais de estimação, que juntas representam cerca de 40% das introduções intencionais e são a principal causa de introduções de espécies (Almeida *et al.*, 2009).

2.5. Prejuízos causados pelas invasões

Em muitos casos, as introduções de espécies exóticas são inicialmente repletas de "desejáveis" consequências. Entretanto, apesar das boas "intensões", grande parte dessas introduções são mal planejadas ou só levam em consideração a obtenção de lucros, aumentando a produtividade ou outros tipos de benefícios restritos (Moyle, Li & Barton, 1986; Vitule *et al.* 2012c).

As plantas invasoras causam modificações na abundância, reprodução, estrutura e composição de comunidade de plantas locais (Bartomeus *et al.*, 2008; Bezemer *et al.* 2014). São conhecidas por criar competição directa por nutrientes, luz, espaço e água, o que conseqüentemente reduz a diversidade de plantas (Lodge 1993; Levine *et al.*, 2003).

Na agricultura estima-se que 30 a 40% da redução na produtividade mundial está associada à interferência de plantas invasoras e daninhas, além de aumentar os custos de produção e colheita (Lorenzi, 2000). Esta produtividade promove também a perda de qualidade do produto e a consequente perda de valor no mercado, disseminação de pragas e doenças, e danos à saúde, tanto do homem quanto de seus animais domésticos (Dauber, 1992).

As espécies exóticas também podem causar impactos aos ecossistemas, uma vez que modificam os ciclos ecológicos naturais, afectando os serviços por eles prestados (Almeida *et al.*, 2009). A disseminação destas espécies também representa problemas e custos à saúde humana, por meio de entrada de peptógenos e parasitas exóticos (Almeida *et al.*, 2009).

De acordo com Dehnen-Schmutz *et al.* (2007), a frequente presença de espécies exóticas ornamentais em centros urbanos funciona como importante centro irradiador de invasões biológicas.

2.6. Maneio das espécies invasoras

No cenário actual da degradação ambiental, as decisões geralmente precisam ser tomadas com carácter de urgência (Zalba e Ziller., 2007). As espécies invasoras são um dos principais agentes de degradação ambiental e está provado que, à medida que o processo de invasão avança, as possibilidades de limitar seu impacto sobre os ecossistemas naturais diminuem significativamente. Assim sendo, acções imediatas e o controlo precoce constituem acções de máxima prioridade e economia (Baskin, 2002; Wittenberg e Cock, 2001; Mack *et al.* 2000).

A Convenção de Diversidade Biológica (CDB) recomenda enfrentar o problema de espécies invasoras com princípio de precaução: a falta de certeza científica não deve ser usada como justificativa para prorrogar ou deixar de implementar acções de erradicação, contenção ou controle. De forma análoga, a acção rápida para prevenir a introdução, o estabelecimento ou a expansão de uma espécie invasora potencial é recomendada ainda que haja incerteza sobre seus impactos a longo prazo (IUCN, 2000).

O princípio de precaução oferece a base para uma política de maneio que prefere "prevenir a curar", uma estratégia que definitivamente é a mais apropriada para enfrentar um problema de consequências tão sérias e maneio por vezes tão difícil ou

complexo (Zalba e Ziller., 2007). Nesse sentido são estabelecidas as seguintes etapas consideradas chaves para o manejo:

Prevenção

Deve ser considerada prioritária, é a estratégia de gestão mais eficiente e envolve medidas para impedir a introdução de novas espécies potencialmente invasoras (Wittemberg & Cock, 2001). Estas podem passar pela interceção da espécie na fronteira, identificar as vias de introdução e vectores de dispersão para assim reduzir a pressão de propágulos e evitar que as espécies consigam estabelecer-se e dispersar, ou no caso de uma introdução intencional, realizar previamente análises de risco para determinar o potencial de invasão das espécies exóticas (Marchante, 2011).

A detecção precoce e resposta rápida

Idealmente deve-se detectar espécies com potencial invasor enquanto a distribuição é limitada. A estratégia deve focar-se principalmente em manchas pequenas, e a remoção (resposta rápida) deve ser precedida de um breve levantamento para garantir que não ficam manchas ou indivíduos por tratar, o que inviabilizaria a hipótese de erradicação (Marchante, 2014). Embora seja difícil de executar, é o tipo de solução que permite a remoção com uma boa relação custo-benefício, implicando menores riscos ecológicos do que uma remoção mais tardia.

Erradicação

Consiste na remoção de todos os indivíduos de uma determinada espécie exótica, incluindo o banco de sementes, de um dado local. As melhores candidatas para uma erradicação bem sucedida têm distribuição limitada, são facilmente detectáveis, os bancos de semente têm curta duração e baixa capacidade de dispersão (Marchante, 2014). A erradicação poderá ser aconselhada apenas para as espécies estabelecidas muito recentemente e com uma distribuição limitada (Sharov & Leibhold, 1998 citado por Silva *et al.*, 2008).

2.7. Métodos de controlo

Existem vários métodos para o controlo das espécies invasoras. Esses métodos podem ser divididos em três grupos. Controlo mecânico ou físico, controlo químico, controlo

biológico e integrado. Em geral, estes métodos são utilizados independentemente ou em combinação para terem eficiência (Marchante *et al.*, 2008).

Segundo McNeely *et al.* (2001) define os principais métodos de controlo como sendo:

Mecânico: envolve directamente a remoção física das espécies por escavação, corte ou por máquinas adequadas. Por vezes, o controle mecânico pode ser usado com o controle químico.

Químico: utilizam-se herbicidas e até aplicação de hormônios para inibir o desenvolvimento de espécies invasoras e sua população. A utilização do método químico deve ser rigorosamente controlado a fim de que não seja nocivo às espécies nativas da comunidade.

Controle biológico: são introduzidas populações de inimigos naturais da espécie invasora a fim de que haja competição pelos recursos ambientais, fazendo com que a sua população entre em declínio.

Controlo integrado: consiste no uso combinado de dois ou mais métodos efectivos de controlo de plantas daninhas. Este método associa todos os métodos de controle visando otimizar o controle de diferentes espécies de plantas daninhas com distintas características; reduzir custos com o controle de plantas daninhas e, consequntimente, reduzir o custo de produção; diminuir o impacto do uso excessivo de herbicidas e dar mais segurança ao trabalhador rural e ao consumidor.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Descrição do local de estudo

O presente estudo foi realizado entre os meses de Agosto e Outubro de 2022 no Regadio do Baixo Limpopo (RBL). O RBL localiza-se no distrito de Xai-Xai, o qual fica situado no extremo sul de Moçambique, concretamente na província de Gaza. Tem como limites geográficos o rio Limpopo e Ponela (a norte), pelo Oceano Indico (a sul), Posto Administrativo de Chicumbane e a Localidade de Chilaulene (a oeste) e Posto administrativo de Chongoene (a este) (MAEFP, 2020). Possui uma superfície de 1908 km² e uma população recenseada em 2017 de 1 422 460 habitantes (INE, 2017).

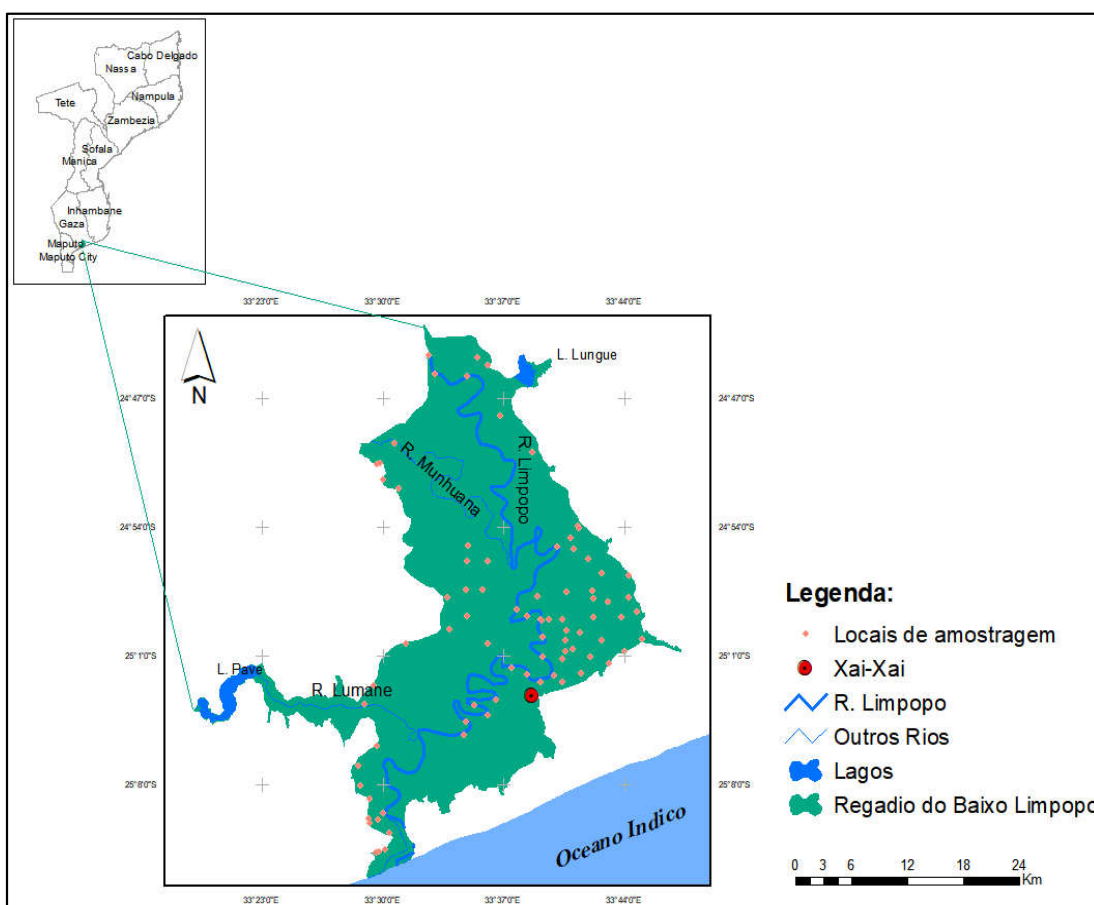


Figura 2: Localização geográfica do RBL

Fonte: Autor

3.1.1 Clima

Em termos gerais o clima do distrito de Xai-Xai é do tipo sub-húmido (PEDD, 2010; Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006); as temperaturas médias mínimas e máximas anuais chegam a atingir entre 20,3°C e 27,3°C, respectivamente; a humidade relativa mínima e máxima atinge entre 57% a 81%. A precipitação média anual mais elevada é de 55,77 mm (INAM, 2015). No distrito de Xai-xai, existem dois períodos bem distintos quanto à queda da precipitação, a estação das chuvas ou húmida, que ocorre entre Outubro e Abril, com 75% da precipitação, e a estação seca, que ocorre entre Maio a Setembro, com 25% do total de precipitação (PEDD, 2010; Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006).

3.1.2. Solos

O distrito de Xai-Xai possui solos da planície aluvionar do rio Limpopo e solos do planalto circundante arenoso de origem eólica. A transição entre os dois tipos é feita por encostas com declives, onde muitas vezes ocorrem a formação de solos hidromórfos. Os tipos de solos mais predominantes são os argilosos nas planícies aluvionares e arenosos no planalto.

Os solos do planalto são predominantemente arenosos e grosseiros muito profundos. As cores variam de laranja aos acastanhados e de esbranquiçados a vermelhos. As depressões, relativamente húmidas, apresentam cores esbranquiçadas.

Os solos da zona de transição entre o planalto e a planície aluvionar são húmidos e, em alguns casos, apresentam uma camada turfosa (machongo) de 20 cm a 100 cm, cobrindo solos arenosos ou argilosos finos (PEDD, 2010; Mafalacusser *et al.*, 2006).

3.1.3. Vegetação

O distrito de Xai –Xai possui diferentes tipos de vegetação: arbustos, floresta artificial mista e floresta natural, em constante transformação devido a sua exploração para aquisição de material de construção, lenha e prática de artesanato.

O distrito possui algumas florestas naturais, que a população local aproveita para o fabrico de utensílios domésticos e para o artesanato, produção de mel, colheita de produtos medicinais, caça, entre outro tipo de aproveitamento.

A floresta da zona litoral, apresenta-se com dunas e encostas muito inclinada, vegetação de mangal e planície em toda a costa, tidas como zonas de protecção. Para além dos aspectos de protecção, destina-se a criar beleza natural de interesse turístico. O distrito possui árvores de fruto (mangueiras, laranjeiras e papaeiras, frutos silvestres entre outros). A falta de semente, as pragas, a falta de hábitos e a seca são as limitantes ao plantio de árvore de fruta. Alguns frutos silvestres e outros (massala, canhú) e caju, são processados para a venda sob forma de bebidas alcoólicas tradicionais. A comercialização destes produtos, processados ou não, é feita basicamente nos mercados locais.

As condições de seca prevalecentes na bacia favorecem o desenvolvimento de savana e ecossistemas secos. As chuvas na época húmida e o surgimento de formações herbáceas proporcionando áreas de pastagem (INGC *et al.*, 2003).

3.2. Procedimentos de amostragem

O inventário florístico é realizado quando o objectivo é obter uma representatividade estatística de atributos quantitativos da comunidade, como densidade, frequência e cobertura (Dominância) por espécies (Schiling & Batista, 2008). Conforme estes autores, tais resultados são obtidos por meio da utilização de diversas parcelas distribuídas, aleatoriamente ou sistematicamente, sobre a área de estudo.

Para o levantamento fitossociológico foi aplicado o método do quadrado inventário ou censo da população vegetal proposto por (Braun-Blanquet, 1979), aplicado por meio de uma quadrícula de 1 m² (1m×1m). Os pontos foram previamente lançados no mapa do distrito de Xai-Xai, estes pontos correspondiam às parcelas de 50m x 20m e os levantamentos com a quadrícula foram feitos dentro das parcelas em áreas de estudo tais como às áreas agrícola, agrícola abandonada, pastagens e bermas de estradas, seguindo um distanciamento de 2 km entre os pontos. Para os pontos que caíam em áreas onde não havia acesso devido às inundações verificadas, passava-se para o ponto a seguir obedecendo-se o distanciamento pré-definido.

Para cada ponto de levantamento foi feito o lançamento da quadrícula de 1 m²(1× 1m) da área interna a cada cinco metros, seguindo-se um comprimento de 50 metros. No total foram feitos 10 lançamentos em cada área, no total foram feitos 66 pontos dentro do RBL, totalizando 660 inventários como mostra a tabela 1. Em cada quadrícula fez-se

o registro dos nomes científicos das espécies presentes e também os seus respectivos índices fitossociológicos (Ficha de levantamento no anexo 1).

Tabela 1: Número de pontos levantados.

Tipo de área	Nr. de pontos	Inventários
Área Agrícola	10	100
Área Agrícola abandonada	14	140
Área de Pastagem	31	310
Berma da estrada	11	110
Total	66	660

3.3. Identificação das espécies

Em cada quadrícula, foi feita a identificação das espécies que se encontravam dentro da área interna através de estimativa visual, com a ajuda de um colector botânico. As espécies de difícil identificação foram colhidas e levadas para o herbário da Faculdade de Ciências da UEM (Departamento de Ciências Biológicas) onde foi feita a identificação. Em seguida foi feita a classificação das plantas identificadas em invasoras e não invasoras (nativas) foi com base nos dados da CABI 2022. Após completar-se a identificação, as espécies foram agrupadas em famílias e géneros.

3.4. Determinação dos índices fitossociológicos

3.4.1. Frequência

Através da contagem do número de ocorrências de cada espécie nos inventários feitos, foram determinadas, as frequências absoluta e relativa para a quantificação da magnitude espacial de distribuição das espécies de plantas registadas, aplicando-se as seguintes fórmulas (Mueller-Dombois & Ellenber, 1974):

$$Fa_i = \frac{\text{n}^\circ \text{ de parcelas que contém a espécie } i}{\text{n}^\circ \text{ total de quadriculas}}$$

$$Fr_i = \frac{Fa_i}{\sum Fa} \times 100\%$$

Onde:

Fa_i : é a frequência absoluta da espécie i ;

Fr_i : é a frequência relativa da espécie i ;

$\sum Fa$: é o somatório das frequências absolutas de todas as espécies;

3.4.2. Abundância

A abundância dá o número de indivíduos de uma determinada espécie numa área considerada. Neste caso, as plantas foram quantificadas através de estimativas do número de indivíduos de uma dada espécie por 1 m² de área, considerando-se a seguinte escala adaptada de Daubenmire (1959), citado por Magombe (2000):

Abundância (plantas/indivíduos por m²)

- 1 = Raro (1 a 5 plantas)
- 2 = Pouco comum (5 a 14 plantas)
- 3 = Comum (15 a 29 plantas)
- 4 = Abundante (30 a 99 plantas)
- 5 = Muito abundante (+ de 100 plantas)

Portanto, para a determinação da abundância média aplicou-se a seguinte fórmula adaptada da Magombe (2000):

$$\overline{Abi} = \frac{\sum Abi}{\text{N}^\circ \text{ de vezes em que foi registada a espécie } i}$$

Onde:

\overline{Abi} : é a classe média de abundância da espécie i

$\sum Abi$: é a soma das classes de abundância da espécie i

3.4.3. Cobertura

Indica a percentagem da área coberta por indivíduos duma dada espécie em cada inventário (quadrícula de 1 m²), estimou-se a cobertura com base na escala a seguir representada, adaptada de Daubenmir (1959), citado por Magombe (2000):

- 1 = 0 a 5 % da área coberta por m²
- 2 = 6 a 25 % da área coberta por m²
- 3 = 26 a 50 % da área coberta por m²
- 4 = 51 a 75 % da área coberta por m²
- 5 = 76 a 100 % da área coberta por m²

Para a determinação da cobertura média aplicou-se a seguinte fórmula adaptada de Magombe (2000):

$$\overline{\text{Cobi}} = \frac{\sum \text{Cobi}}{\text{N}^\circ \text{ de vezes em que foi registada a espécie } i}$$

$\overline{\text{Cobi}}$: é a classe média da cobertura da espécie i ;

$\sum \text{Cobi}$: é a soma das classes de cobertura da espécie i ;

Além da cobertura absoluta, determinou-se a cobertura relativa para se calcular o índice de valor de importância. Portanto, para a sua determinação usou-se os valores médios de cada classe média aplicando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Cobri} = \frac{\overline{\text{VCobi}}}{\sum \text{VCob}} \times 100\%$$

Onde:

Cobri : é a cobertura relativa da espécie i ;

$\overline{\text{VCobi}}$: é o valor médio de cobertura da espécie i ;

$\sum \text{VCob}$: é a soma dos valores médios das coberturas de todas as espécies;

3.4.4. Índice de valor de importância (IVI%)

O índice de valor de importância indica as espécies mais importantes dentro da área estudada. Este índice integra os parâmetros relativos da estrutura horizontal (Schorn, s/d), tendo sido determinado a partir dos valores de cobertura e frequência, de acordo com a seguinte relação adaptada (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974):

$$\text{IVI} = \text{Fr} + \text{Abr} + \text{Cobr}$$

3.4.5. Análise dos dados

Para a análise dos dados foi usado o Excel 2007 onde, foram determinadas as frequências, a cobertura, a abundância e o IVI, entre as áreas agrícolas, agrícola abandonada, pastagem e berma de estradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição florística

No levantamento realizado no RBL foram identificadas 156 espécies, agrupadas em 98 gêneros e 34 famílias. Destas espécies 50 foram classificadas como invasoras segundo a CABI (2022) e 105 foram nativas (Tabela 2 do anexo). Em todos os levantamentos fitossociológicos, a família Poaceae apresentou o maior número de espécies com 31 (19.87%), seguida das famílias Fabaceae e Asteraceae com 23 (14.74%) e 17 (10.90%), respectivamente.

Essas famílias apresentaram inclusive os maiores números de espécies invasoras, Poaceae (13) Asteraceae (7) e Fabaceae (4), assim como os maiores números de gêneros tendo sido registados 10 gêneros para cada família. Entretanto, as restantes 31 famílias foram menos representativas (Tabela 2).

Tabela 2: Resumo da distribuição dos gêneros e espécies por família.

Família	Nº. espécies	Nº. gêneros	% de espécies	Espécies nativas	Espécies invasoras
Poaceae	31	18	20	18	13
Asteraceae	17	12	10,97	10	7
Fabaceae	23	15	14,84	19	4
Malvaceae	13	7	8,39	9	4
Amaranthaceae	7	4	4,52	3	4
Cyperaceae	13	5	8,39	11	2
Euphorbiaceae	2	2	1,29	0	2
Convolvulaceae	4	2	2,58	2	2
Sapindaceae	2	2	1,29	1	1
Rubiaceae	2	2	1,29	1	1
Solanaceae	3	1	1,94	2	1
Portulacaceae	1	1	0,65	0	1
Papaveraceae	1	1	0,65	0	1
Orobanchaceae	1	1	0,65	0	1
Nyctaginaceae	2	1	1,29	1	1
Dennstaedtiaceae	1	1	0,65	0	1
Commelinaceae	1	1	0,65	0	1
Brassicaceae	1	1	0,65	0	1
Apocynaceae	2	1	1,29	1	1
Apiaceae	1	1	0,65	0	1
Lamiaceae	5	3	3,23	5	0
Acanthaceae	5	3	3,23	5	0
Verbenaceae	2	2	1,29	2	0

Tabela 2: Resumo da distribuição dos géneros e espécies por família (Continuação).

Ranunculaceae	1	1	0,65	1	0
Polygonaceae	1	1	0,65	1	0
Phyllanthaceae	2	1	1,29	2	0
Oxalidaceae	1	1	0,65	1	0
Onagraceae	2	1	1,29	2	0
Menispermaceae	2	1	1,29	2	0
Linaceae	1	1	0,65	1	0
Limeaceae	1	1	0,65	1	0
Cucurbitaceae	1	1	0,65	1	0
Boraginaceae	1	1	0,65	1	0
Asclepiadoideae	2	1	1,29	2	0
Total	155	98	100,00	105	50

Resultados similares foram encontrados em outros estudos de levantamento fitossociológicos onde as famílias Poaceae, Fabaceae e Asteraceae foram as principais famílias de plantas nativas assim como invasoras (Ferreira *et al.*, 2014).

A grande manifestação dessas famílias em ambientes com cultivo de espécies forrageiras, culturas agrícolas, e espaços urbanos, está associada à capacidade reprodutiva e hábito de desenvolvimento, pois produzem grandes quantidades de sementes que são dispersas pelo vento, além de possuir um sistema radicular e caulinar bastante desenvolvido e adaptável aos mais diversos ambientes (Sousa *et al.*, 2021).

De acordo com Dutra *et al.* (2015), essas famílias fazem parte das famílias mais numerosas do reino plantae, estando bem distribuídas um pouco por todo o globo. Estas famílias também fazem parte da lista das 20 famílias que provêm 90% das necessidades mundiais de alimentação.

4.2. Índices fitossociológicos

Na tabela 3 estão representados os índices relativos às frequências absolutas e relativa das 156 espécies encontradas na área de estudo.

4.2.1. Informação geral da vegetação

4.2.1.1. Frequência relativa

De acordo com a figura 2, a espécie mais frequente no estudo foi *Cynodon dactylon* com 12,13%, seguida pelas espécies *Parthenium histerosphorus*, *Setaria sphacelata* com 5,49% e 4,79%, respectivamente.

A seguir às espécies acima citadas surge a *Oxalis purpureum*, *Cyperus sp*, *Centella asiatica*, *Phragmites australis*, *Senecio latifolius*, *Pennisetum purpureum*, *Dinebra retroflexa*, com 2,99%, 2,77%, 2,77%, 2,68%, 2,46%, 2,42%, 2,28%, respectivamente. (Figura 2).

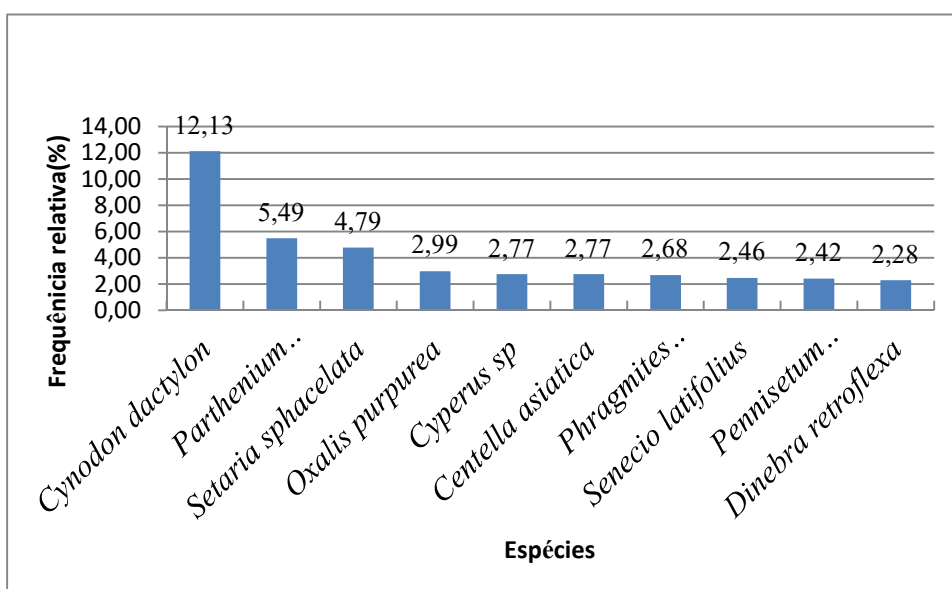


Figura 3: Frequência relativa das espécies.

A maior frequência da espécie *Cynodon dactylon* também foi observada num outro estudo sobre a composição botânica e disponibilidade do pasto nas pastagens comunitárias do distrito de Xai-Xai por (Augusto Francisco Agostinho Junior, 2016), assim como no estudo feito por Zavala (2018) sobre a caracterização florística e fitossociológica nas Bermas da Estrada Circular de Maputo. De acordo com Ferreira *et al.* (2011), esta espécie é considerada uma das mais importantes gramíneas invasoras, principalmente na cultura da cana-de-açúcar no Brasil, devido à grande dificuldade em erradicá-la após o seu estabelecimento.

Em Moçambique, a flora da pastagem natural, é bastante variada quanto às espécies vegetais. Nelas se encontram com frequência representantes de várias famílias botânicas

tais como: Acanthaceae, Amaranthaceae, Asclepidaceae, commelinaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Poaceae (Gramineae), Fabaceae ou Leguminosae, Malvaceae, Rubiaceae, Solanaceae etc., no entanto são as espécies da família Poaceae que dominam a maior parte da pastagem natural do território Moçambicano (MINAG, 1981). As espécies que compõem estas famílias foram encontradas no presente trabalho, embora o presente trabalho não ter abrangido apenas as pastagens naturais, mas também outras áreas com um tipo de uso diferente, o que pode ter influenciado a frequência das espécies. De acordo com Godoy *et al.* (1995), embora a composição da comunidade de plantas daninhas em um agroecossistema esteja associada às condições edafoclimáticas da região, determinados manejos do solo e tratos culturais podem favorecer ou reprimir determinada espécie.

4.2.1.2. Abundância

Na área de estudo as 10 espécies mais abundantes com base na tabela 3, foram, *Oxalis latifolia*, *Sporobolus indicus*, *Senecio madagascariensis*, *Mariscus hemisphaericus*, *Conyza canadensis*, *Cynodon dactylon* com **mais de 100 indivíduos** (Classe 5), seguem as espécies *Setaria incrassata*, *Eriochloa nubica*, *Boerhavia sp*, *Setaria sphacelata* **30 a 99 indivíduos** (classe 4) considerados abundantes.

Embora tenha apresentado menor ocorrência, a espécie *Conyza canadensis* foi uma das espécies mais abundantes, este destaque deve-se às características das Asteraceae, onde esta espécie faz parte. Segundo Cancelli *et al.*, (2007), esta família é caracterizada por apresentar plantas com frutos do tipo aquênio, facilitando a dispersão pelo vento ou aderidos às roupas do homem ou pêlos dos animais. A família é relatada como uma das mais populosas em termos de diversidade de plantas daninhas existentes em oleícolas, infestando áreas cultivadas com tomate, beterraba, batata e cenoura (Costa *et al.*, 2008; Coelho *et al.*, 2009).

A espécie *Cynodon dactylon* destaca-se também neste parâmetro por ser uma das espécies com maior abundância. Resultados similares foram observados por Augusto (2016), num estudo sobre a composição botânica e disponibilidade do pasto nas pastagens comunitárias do distrito de Xai-Xai, onde o *Cynodon dactylon* para além de apresentar uma maior frequência apresentou também uma maior abundância, embora, haja diferenças quanto à finalidade e nas áreas do estudo.

4.2.1.3. Percentagem de cobertura

Em relação à cobertura, de acordo com a tabela 3, a espécie *Oxalis latifolia* foi a espécie que apresentou maior percentagem de cobertura 76 a 100% de cobertura (classe 5), seguem as espécies *Cynodon Dactylon* e *Setaria incrassata* com cobertura de 51 a 75% (classe 4) e por último as espécies *Setaria sphacelata*, *Sporobolus indicus*, *Senecio madagascariensis*, *Eriochloa meyeriana*, *Panicum bicolor*, *Pennisetum purpureum*, *Lippia Javanica* com cobertura média de 26 a 50% (classe 3).

4.2.1.4. Índice de valor de importância

De acordo com a tabela 3, na área de estudo nas 10 espécies mais importantes a espécie *Cynodon dactylon* apresentou maior IVI 15.3%, seguida pelas espécies *Setaria sphacelata*, *Parthenium hysterophorus*, *Pennisetum purpureum* com IVI igual a 7.5%, 7.1%, 5%, respectivamente.

Seguem as espécies *Phragmites australis* e *Oxalis purpurea* com IVI igual a 4.7% para ambas, e por fim, as espécies *Setaria incrassata*, *Dinebra retroflexa*, *Cyperus sp* e *Centella asiatica* com 4.5%, 4.4%, 4.3%, 4.1%, respectivamente.

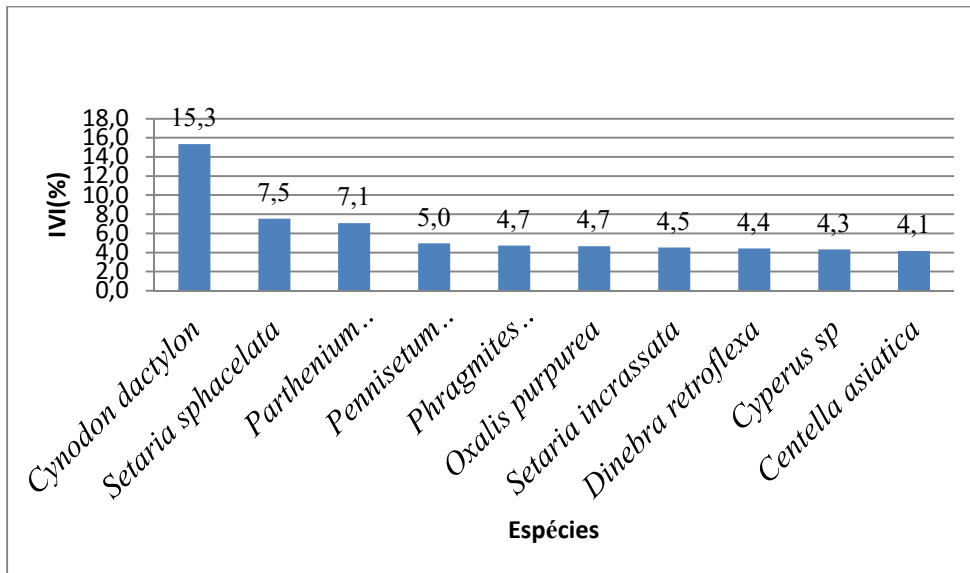


Figura 4: Índice de valor de importância das espécies.

De acordo com os resultados acima ilustrados, é possível notar que a espécie *Cynodon dactylon* destacou-se nos parâmetros da frequência, abundância e cobertura, resultando num índice de valor de importância maior. Resultados similares foram observados por Zavale (2018), num estudo sobre, as espécies invasoras nas bermas Estrada Circular de

Maputo. Segundo o mesmo autor, o IVI é influenciado pela frequência e a cobertura da espécie, portanto, as espécies mais importantes de cada área são as espécies mais frequentes.

De acordo com Carbonari *et al.* (2005), os elevados valores dos índices fitossociológicos da espécie *Cynodon dactylon*, deve-se ao facto da mesma ser uma das plantas espontâneas mais importante no grupo das gramíneas, devido à sua capacidade de rebrotar continuamente, o que dificulta o controlo da mesma depois do seu estabelecimento.

Tabela 3: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies.

Espécies	Ocorrência	Frequência	Fr%	Ab	Abr%	Cob	Cobr%	IVI%
<i>Cynodon dactylon</i>	276	0,418	12,13	5	1,6	4	1,65	15,4
<i>Setaria sphacelata</i>	109	0,165	4,79	4	1,4	3	1,40	7,6
<i>Parthenium hysterophorus</i>	125	0,189	5,49	2	0,7	2	0,86	7,1
<i>Pennisetum purpureum</i>	55	0,083	2,42	3	1,2	3	1,34	5,0
<i>Phragmites australis</i>	61	0,092	2,68	3	1,0	2	1,02	4,7
<i>Oxalis purpurea</i>	68	0,103	2,99	3	1,0	2	0,68	4,7
<i>Setaria incrassata</i>	32	0,048	1,41	4	1,6	4	1,58	4,5
<i>Cyperus sp</i>	68	0,103	2,99	2	0,9	2	0,72	4,6
<i>Dinebra retroflexa</i>	52	0,079	2,28	3	1,2	2	0,97	4,4
<i>Centella asiatica</i>	63	0,095	2,77	2	0,7	1	0,64	4,1
<i>Oxalis latifolia</i>	1	0,002	0,04	5	1,8	5	2,23	4,0
<i>Urochloa mosambicensis</i>	43	0,065	1,89	3	1,0	2	0,91	3,8
<i>Senecio latifolius</i>	56	0,085	2,46	2	0,6	1	0,57	3,6
<i>Sporobolus indicus</i>	10	0,015	0,44	5	1,8	3	1,34	3,5
<i>Panicum maximum</i>	33	0,050	1,45	3	1,0	2	1,05	3,5
<i>Nidorella resedifolia</i>	52	0,079	2,28	2	0,7	1	0,58	3,5
<i>Ageratum conyzoides</i>	40	0,061	1,76	2	0,9	2	0,88	3,5
<i>Sida cordifolia</i>	52	0,079	2,28	2	0,6	1	0,59	3,5
<i>Commelina benghalensis</i>	52	0,079	2,28	2	0,6	1	0,64	3,5
<i>Berkheya multijuga</i>	47	0,071	2,07	2	0,6	1	0,61	3,3
<i>Senecio madagascariensis</i>	2	0,003	0,09	5	1,8	3	1,34	3,2
<i>Ipomoea aquatica</i>	38	0,058	1,67	2	0,7	2	0,74	3,1
<i>Crotalaria astragalina</i>	22	0,033	0,97	3	0,9	3	1,18	3,1
<i>Oryza sativa</i>	21	0,032	0,92	3	1,2	2	0,93	3,0

Tabela 3: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies (Continuação).

<i>Mariscus hemisphaericus</i>	2	0,003	0,09	5	1,8	3	1,12	3,0
<i>Sphaeranthus indicus</i>	26	0,039	1,14	3	0,9	2	0,84	2,9
<i>Digitaria debilis</i>	25	0,038	1,10	3	0,9	2	0,82	2,8
<i>Panicum bicolor</i>	5	0,008	0,22	4	1,3	3	1,34	2,8
<i>Vernonia centaurea</i>	43	0,065	1,89	1	0,5	1	0,50	2,8
<i>Eriochloa meyeriana</i>	1	0,002	0,04	4	1,4	3	1,34	2,8
<i>Echinochloa colona</i>	9	0,014	0,40	3	1,1	3	1,29	2,8
<i>Conyza canadensis</i>	1	0,002	0,04	5	1,8	2	0,89	2,7
<i>Eleusine indica</i>	24	0,036	1,05	2	0,8	2	0,82	2,7
<i>Solanum panduriforme</i>	36	0,055	1,58	1	0,5	1	0,51	2,6
<i>Cyperus triangulares</i>	17	0,026	0,75	2	0,8	2	0,95	2,5
<i>Rhynchosia caribaea</i>	25	0,038	1,10	2	0,7	2	0,71	2,5
<i>Xanthium strumarium</i>	24	0,036	1,05	2	0,6	2	0,67	2,4
<i>Fimbristylis ferruginea</i>	21	0,032	0,92	2	0,8	1	0,62	2,3
<i>Eriosema kraussianum</i>	7	0,011	0,31	3	0,9	2	0,96	2,2
<i>Vigna unguiculata</i>	9	0,014	0,40	2	0,9	2	0,89	2,1
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	29	0,044	1,27	1	0,4	1	0,48	2,2
<i>Tephrosia purpurea</i>	24	0,036	1,05	2	0,5	1	0,56	2,1
<i>Euphorbia hirta</i>	24	0,036	1,05	2	0,5	1	0,54	2,1
<i>Portulaca oleracea</i>	10	0,015	0,44	3	0,9	2	0,80	2,1
<i>Lippia Javanica</i>	1	0,002	0,04	2	0,7	3	1,34	2,1
<i>Fuirena umbellata</i>	5	0,008	0,22	3	1,1	2	0,80	2,1
<i>Oldenlandia corymbosa</i>	4	0,006	0,18	3	1,1	2	0,78	2,0
<i>Rhynchosia minima</i>	23	0,035	1,01	1	0,5	1	0,54	2,0
<i>Conyza bonariensis</i>	1	0,002	0,04	3	1,1	2	0,89	2,0
<i>Eragrostis aspera</i>	7	0,011	0,31	2	0,9	2	0,83	2,0
<i>Sida alba</i>	6	0,009	0,26	3	0,9	2	0,82	2,0
<i>Cyperus rotundus</i>	15	0,023	0,66	2	0,7	1	0,59	2,0
<i>Cyperus dives</i>	12	0,018	0,53	2	0,7	2	0,71	1,9
<i>Vernonia amygdalina</i>	6	0,009	0,26	2	0,8	2	0,82	1,9
<i>Boheravia sp</i>	1	0,002	0,04	4	1,4	1	0,45	1,9
<i>Sida acuta</i>	10	0,015	0,44	2	0,7	2	0,76	1,9
<i>Echinochloa colonum</i>	13	0,020	0,57	2	0,7	1	0,58	1,9
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	0,003	0,09	3	1,1	2	0,67	1,8
<i>Indigofera astragalina</i>	23	0,035	1,01	1	0,4	1	0,45	1,8
<i>Sesbania sesban</i>	7	0,011	0,31	2	0,8	2	0,70	1,8
<i>Chaetacanthus burchellii</i>	9	0,014	0,40	2	0,9	1	0,50	1,8

Tabela 3: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies (Continuação).

<i>Argemone mexicana</i>	17	0,026	0,75	1	0,4	1	0,55	1,7
<i>Lepidium virginicum</i>	11	0,017	0,48	2	0,7	1	0,49	1,7
<i>Eclipta prostrata</i>	1	0,002	0,04	2	0,7	2	0,89	1,6
<i>Vachellia robusta</i>	2	0,003	0,09	3	0,9	2	0,67	1,6
<i>Barleria repens</i>	7	0,011	0,31	2	0,8	1	0,57	1,6
<i>Nidorella auriculata</i>	10	0,015	0,44	2	0,5	2	0,67	1,6
<i>Phyllanthus debilis</i>	4	0,006	0,18	3	0,9	1	0,56	1,6
<i>Leucas lavandulifolia</i>	14	0,021	0,62	1	0,5	1	0,51	1,6
<i>Justicia betonica</i>	14	0,021	0,62	1	0,5	1	0,48	1,6
<i>Cyperus esculentus</i>	11	0,017	0,48	2	0,6	1	0,53	1,6
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	8	0,012	0,35	1	0,4	2	0,78	1,6
<i>Boerhavia diffusa</i>	3	0,005	0,13	2	0,8	1	0,59	1,5
<i>Stachys spathulata</i>	3	0,005	0,13	2	0,8	1	0,59	1,5
<i>Cyperus bulbosus</i>	1	0,002	0,04	3	1,1	1	0,45	1,5
<i>Eleusine minima</i>	1	0,002	0,04	3	1,1	1	0,45	1,5
<i>Corchorus olitorius</i>	14	0,021	0,62	1	0,5	1	0,48	1,5
<i>Nothosaerva brachiata</i>	10	0,015	0,44	1	0,4	2	0,67	1,5
<i>Corchorus junodii</i>	10	0,015	0,44	2	0,6	1	0,49	1,5
<i>Ludwigia stolonifera</i>	13	0,020	0,57	1	0,4	1	0,51	1,5
<i>Limeum fenestratum</i>	8	0,012	0,35	2	0,6	1	0,56	1,5
<i>Merremia tridentata</i>	5	0,008	0,22	2	0,6	1	0,62	1,5
<i>Cissampelos mucronata</i>	14	0,021	0,62	1	0,4	1	0,48	1,4
<i>Alysicarpus glumaceus</i>	3	0,005	0,13	2	0,7	1	0,59	1,4
<i>Phragmites mauritianus</i>	6	0,009	0,26	2	0,6	1	0,52	1,4
<i>Rhynchosia vexillata</i>	2	0,003	0,09	3	0,9	1	0,45	1,4
<i>Cissampelos hirta</i>	3	0,005	0,13	1	0,4	2	0,89	1,4
<i>Cyperus odoratus</i>	3	0,005	0,13	2	0,6	1	0,59	1,3
<i>Triumfetta pentandra</i>	3	0,005	0,13	2	0,6	1	0,59	1,3
<i>Gomphrena celosioides</i>	11	0,017	0,48	1	0,4	1	0,45	1,3
<i>Bidens pilosa</i>	10	0,015	0,44	1	0,4	1	0,45	1,3
<i>Momordica balsamina</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	2	0,89	1,3
<i>Sporobolus africanus</i>	2	0,003	0,09	2	0,5	2	0,67	1,3
<i>Linum alpinum</i>	3	0,005	0,13	2	0,7	1	0,45	1,3
<i>Ocimum americanum</i>	10	0,015	0,44	1	0,4	1	0,45	1,2
<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	9	0,014	0,40	1	0,4	1	0,45	1,2
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	6	0,009	0,26	1	0,5	1	0,45	1,2
<i>Rhynchosia monophylla</i>	6	0,009	0,26	1	0,5	1	0,45	1,2
<i>Abutilon angulatum</i>	8	0,012	0,35	1	0,4	1	0,45	1,1

Tabela 3: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies (Continuação).

<i>Abutilon grandifolium</i>	8	0,012	0,35	1	0,4	1	0,45	1,1
<i>Chloris gayana</i>	6	0,009	0,26	1	0,4	1	0,45	1,1
<i>Solanum nigrum</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	2	0,67	1,1
<i>Ipomoea hederifolia</i>	5	0,008	0,22	1	0,4	1	0,54	1,1
<i>Achyranthes aspera</i>	5	0,008	0,22	1	0,4	1	0,45	1,1
<i>Crotalaria capensis</i>	2	0,003	0,09	2	0,5	1	0,45	1,1
<i>Cyperus articulatus</i>	2	0,003	0,09	2	0,5	1	0,45	1,1
<i>Justicia flava</i>	2	0,003	0,09	2	0,5	1	0,45	1,1
<i>Agathosanthemum bojeri</i>	4	0,006	0,18	1	0,4	1	0,45	1,1
<i>Cenchrus ciliaris</i>	6	0,009	0,26	1	0,4	1	0,45	1,1
<i>Triumfetta rhomboidea</i>	6	0,009	0,26	1	0,4	1	0,45	1,1
<i>Leucas aspera</i>	5	0,008	0,22	1	0,4	1	0,45	1,0
<i>Phyla nodiflora</i>	5	0,008	0,22	1	0,4	1	0,45	1,0
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	4	0,006	0,18	1	0,4	1	0,45	1,0
<i>Pycreus macrostachyos</i>	4	0,006	0,18	1	0,4	1	0,45	1,0
<i>Eragrostis ciliaris</i>	3	0,005	0,13	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Indigofera fastigiata</i>	3	0,005	0,13	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Ricinus communis</i>	3	0,005	0,13	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Amaranthus cruentus</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Amaranthus spinosus</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Berkheya spekeana</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Caesalpinia bonduc</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Deinbollia oblongifolia</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Desmodium dregeanum</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Ipomoea sp</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Parkinsonia aculeata</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Phyllanthus burchellii</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Sonchus asper</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Sorghum bicolor</i>	2	0,003	0,09	1	0,4	1	0,45	0,9
<i>Abrus precatorius</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Abutilon indicum</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Alysicarpus vaginalis</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Amaranthus graecizans</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Amaranthus hybridus</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Asclepias fruticosa</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Asclepias syriaca</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Barleria sp</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Brachiaria eruciformis</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8

Tabela 3: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies (continuação).

<i>Brachiaria nigropedata</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Crotalaria lanceolata</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Digitaria eriantha</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Digitaria longiflora</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Eragrostis sp</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Hermannia verticillata</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Hibiscus cannabinus</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Ludwigia Repens</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Mimosa pigra</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Mucuna coriacea</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Ocimum sp</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Persicaria sp</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Ranunculus baurii</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Solanum incanum</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Trichodesma zeylanicum</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Vigna vexillata</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
<i>Waltheria indica</i>	1	0,002	0,04	1	0,4	1	0,45	0,8
Total	2276	3,448	100	285	100	224	100	300

4.2.2. Área agrícola

Nas áreas agrícolas foram registradas no total 31 espécies de plantas.

4.2.2.1. Frequência relativa

De acordo com a figura 5 a espécie invasora mais frequente na área agrícola foi a *Ipomoea aquatica* com frequência igual a 13.41%, seguem-se as espécies *Parthenium hysterophorus*, *Cynodon dactylon* e *Commelina benghalensis* com 11.7%, 9.50% e 5.59%, respectivamente.

Por sua vez, as espécies *Portulaca oleracea*, *Phragmites australis* e *Centella asiatica* tiveram 5.03%, seguidas pela espécie *Xanthium strumarium* com 4,47% e, por último, as espécies *Eleusine indica* e *Euphorbia hirta*, ambas com uma frequência de 3.91%.

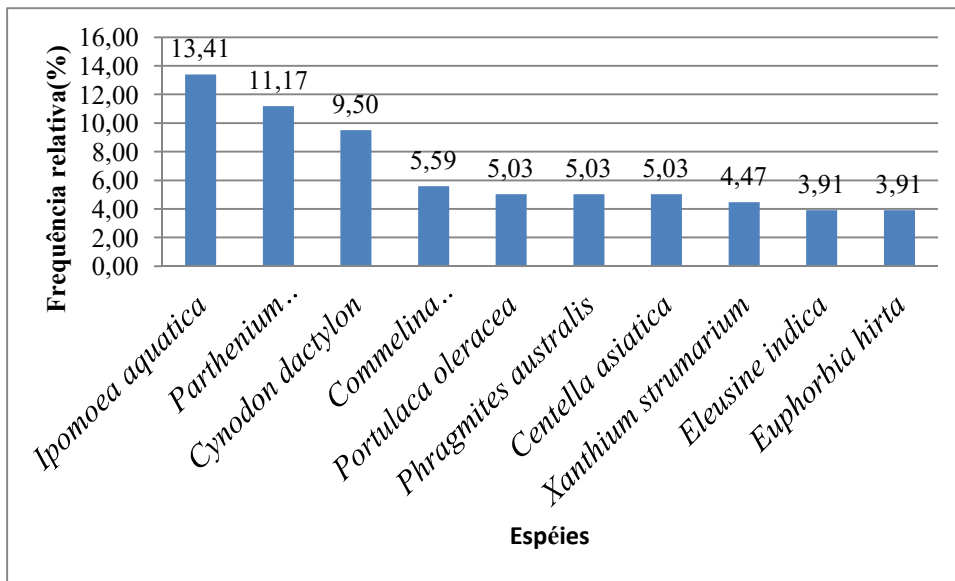


Figura 5: Frequência relativa das espécies invasoras na área agrícola.

4.2.2.2. Abundância

A tabela 4 mostra que, na área agrícola, em termos de abundância as espécies *Cynodon dactylon* e *Conyza canadensis* tiveram maior abundância com mais de 100 indivíduos (classe 5) sendo classificadas como **muito abundantes**, segue a espécie *Cyperus rotundus*, com 30 a 99 indivíduos (classe 4) sendo considerada **abundante**.

A seguir às espécies acima citadas, surge a *Eleusine indica*, *Oldenlandia corymbosa*, *Portulaca oleracea*, com 15 a 29 indivíduos (classe 3) e, por último, com o mesmo número de indivíduos as espécies *Xanthium strumarium*, *Lepidium virginicum*, *Euphorbia hirta* e *Ipomoea aquatica* (classe 2).

4.2.2.3. Cobertura

Para a a área agrícola de acordo com a tabela 4, a espécie *Cynodon dactylon* contribuiu com 76 a 100% (classe 5) de cobertura e as restantes espécies, como é o caso da *Eleusine indica*, *Rhynchosia caribaea*, *Parthenium hysterophorus*, *Conyza canadensis*, *Cyperus rotundus*, *Oldenlandia corymbosa*, *Xanthium strumarium*, *Commelina benghalensis*, *Eclipta prostrata* contribuíram com 6 a 25% (classe 2) cada espécie, tendo este parâmetro apenas duas classes.

4.2.2.4. Índice de valor de importância

Com base na figura 6 para as 10 infestantes de maior importância pode se observar que a espécie *Cynodon dactylon* teve 27.83%, sendo a espécie de maior importância nesta área, seguida pelas espécies *Ipomoea aquatica* (20.86%), *Parthenium hysterophorus* (18.69%), *Eleusine indica* (14.84%), *Portulaca oleracea* (13.53%), *Conyza canadensis* (13.33%), *Commelina benghalensis* (13.16%), e *Xanthium strumarium* (12.69%), *Euphorbia hirta* (11.39%) e *Cyperus rotundus* (11.29%).

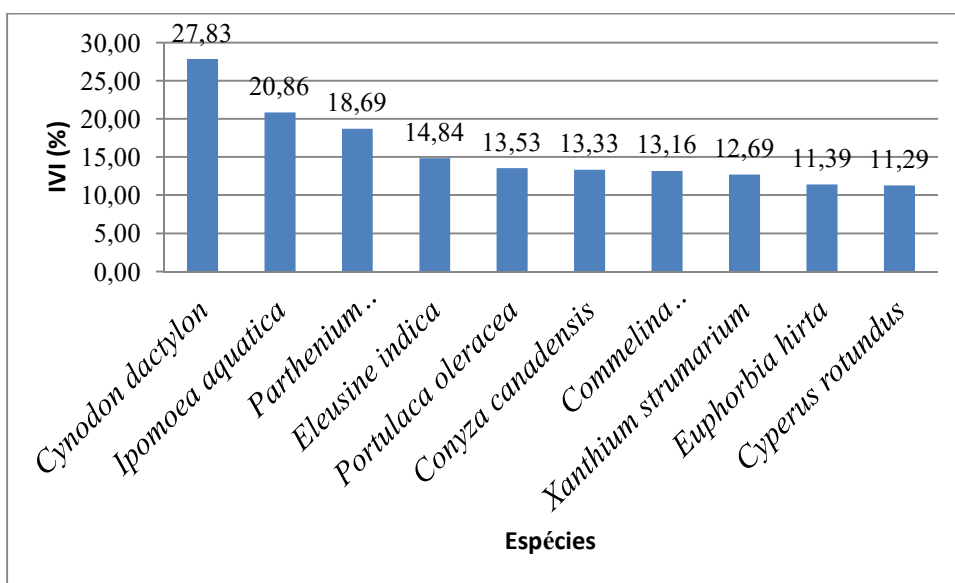


Figura 6: Índice de valor de importância das espécies invasoras na área agrícola.

Tabela 4: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de importância (IVI%).

Especie	Ocorrência	Fa	Fr%	Ab	Abr%	Cob	Cobr%	IVI%
<i>Cynodon dactylon</i>	17	0,17	9,50	5	8,664	5	9,669	27,83
<i>Ipomoea aquatica</i>	24	0,24	13,41	2	3,682	2	3,767	20,86
<i>Parthenium hysterophorus</i>	20	0,2	11,17	2	3,206	2	4,315	18,69
<i>Eleusine indica</i>	7	0,07	3,91	3	5,941	2	4,990	14,84
<i>Portulaca oleracea</i>	9	0,09	5,03	3	4,621	2	3,881	13,53
<i>Conyza canadensis</i>	1	0,01	0,56	5	8,664	2	4,109	13,33
<i>Commelina benghalensis</i>	10	0,1	5,59	2	3,466	2	4,109	13,16
<i>Xanthium strumarium</i>	8	0,08	4,47	2	4,115	2	4,109	12,69
<i>Euphorbia hirta</i>	7	0,07	3,91	2	3,961	2	3,522	11,39
<i>Cyperus rotundus</i>	2	0,02	1,12	4	6,065	2	4,109	11,29
<i>Oldenlandia corymbosa</i>	3	0,03	1,68	3	5,198	2	4,109	10,98
<i>Rhynchosia caribaea</i>	6	0,06	3,35	2	3,177	2	4,452	10,98

Tabela 4: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de importância (IVI%), (Continuação).

<i>Phragmites australis</i>	9	0,09	5,03	2	2,695	1	2,511	10,23
<i>Lepidium virginicum</i>	6	0,06	3,35	2	4,043	1	2,397	9,79
<i>Centella asiatica</i>	9	0,09	5,03	1	2,118	1	2,283	9,43
<i>Ageratum conyzoides</i>	7	0,07	3,91	1	2,228	1	2,055	8,19
<i>Eclipta prostrata</i>	1	0,01	0,56	2	3,466	2	4,109	8,13
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	5	0,05	2,79	1	1,733	1	2,055	6,58
<i>Bidens pilosa</i>	5	0,05	2,79	1	1,733	1	2,055	6,58
<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	4	0,04	2,23	1	2,166	1	2,055	6,46
<i>Ipomoea hederifolia</i>	3	0,03	1,68	1	1,733	1	2,739	6,15
<i>Cenchrus ciliaris</i>	4	0,04	2,23	1	1,733	1	2,055	6,02
<i>Pennisetum purpureum</i>	2	0,02	1,12	1	1,733	2	3,082	5,93
<i>Solanum nigrum</i>	2	0,02	1,12	1	1,733	2	3,082	5,93
<i>Digitaria debilis</i>	2	0,02	1,12	1	1,733	1	2,055	4,90
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	1	0,01	0,56	1	1,733	1	2,055	4,35
<i>Ricinus communis</i>	1	0,01	0,56	1	1,733	1	2,055	4,35
<i>Abutilon grandifolium</i>	1	0,01	0,56	1	1,733	1	2,055	4,35
<i>Mimosa pigra</i>	1	0,01	0,56	1	1,733	1	2,055	4,35
<i>Chloris gayana</i>	1	0,01	0,56	1	1,733	1	2,055	4,35
<i>Hibiscus cannabinus</i>	1	0,01	0,56	1	1,733	1	2,055	4,35
Total	179	1,79	100	57,71	100,000	48,67	100,000	300

4.3. Área agrícola abandonada

Nas áreas agrícolas abandonadas foram registradas 29 espécies, e a seguir encontram-se os índices fitossociológicos que descrevem esta área de estudo.

4.3.1. Frequência relativa

Para as espécies mais frequentes de acordo com a figura 7 a espécie com maior frequência na área agrícola abandonada foi a espécie *Phragmites australis* que apresentou 15.61%, seguida pela espécie *Parthenium hysterophorus*, que apresentara 14,77% *Pennisetum purpureum*, as espécies *Pennisetum purpureum* e *Cynodon dactylon* apresentaram igual número de frequência tendo 9.28% para cada umas delas.

Seguem também as espécies *Centella asiatica*, *Commelina benghalensis* com 8.02% para ambas espécies. E por fim as espécies *Ageratum conyzoides*, *Rhynchosia caribaea*, *Argemone mexicana* e *Ipomoea aquatica* apresentaram respectivamente 5.49%, 5.06%, 4.64%, 3.38%.

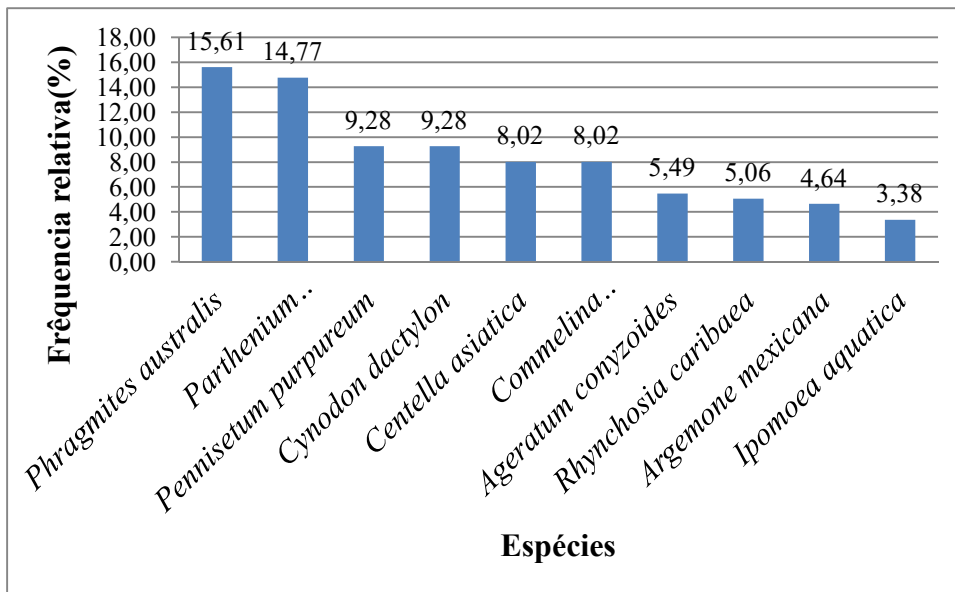


Figura 7: Frequência relativa das espécies invasoras na área agrícola abandonada.

4.3.2. Abundância

Em relação a abundância pode-se observar na tabela 5 que as espécies *Cynodon dactylon*, *Cyperus esculentus*, *Phragmites australis*, *Sesbania sesban* e *Pennisetum purpureum* foram as mais abundantes com indivíduos entre 30 a 99 (classe 4) sendo classificadas como **abundantes**, seguidas pelas espécies *Centella asiatica*, *Ageratum conyzoides*, *Xanthium strumarium*, *Lepidium virginicum* e *Parthenium hysterophorus* todas pertencendo a (classe 2) com 5 a 14 indivíduos sendo classificadas como **pouco comuns** apresentando este parâmetro para esse área apenas duas classes.

4.3.3. Cobertura

As espécies que tiveram maior cobertura como se pode constatar na tabela 5 foram as espécies *Pennisetum purpureum* e *Phragmites australis* que tiveram 25 a 50% de cobertura (classe 3) em seguida vem a (classe 2) constituída pelas especies *Cynodon dactylon*, *Sesbania sesban* e *Centella asiatica* com 6 a 25% de cobertura para cada uma delas. E por último aparecem as espécies *Parthenium hysterophorus*, *Argemone mexicana*, *Xanthium strumarium*, *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis* com 1 a 5% de cobertura (classe 1) para cada uma delas.

4.3.4. Índice de valor de importância (IVI %)

De acordo com o gráfico 8 a espécie mais importante para esta área foi *Phragmites australis* que apresentou 30,93 de IVI, em seguida encontram-se as espécies *Pennisetum purpureum* e *Cynodon dactylon* de IVI igual a 24,48% e 24,26 respectivamente.

As espécies *Parthenium hysterophorus*, *Centella asiatica*, obtiveram 22,44% e 17,10% de IVI, seguidas pela *Sesbania sesban*, *Commelina benghalensis*, *Ageratum conyzoides*, *Cyperus esculentus* e *Argemone mexicana* que apresentam respectivamente um número de IVI igual 13,84%, 13,82%, 13,7%, 11,03%, 10,95%.

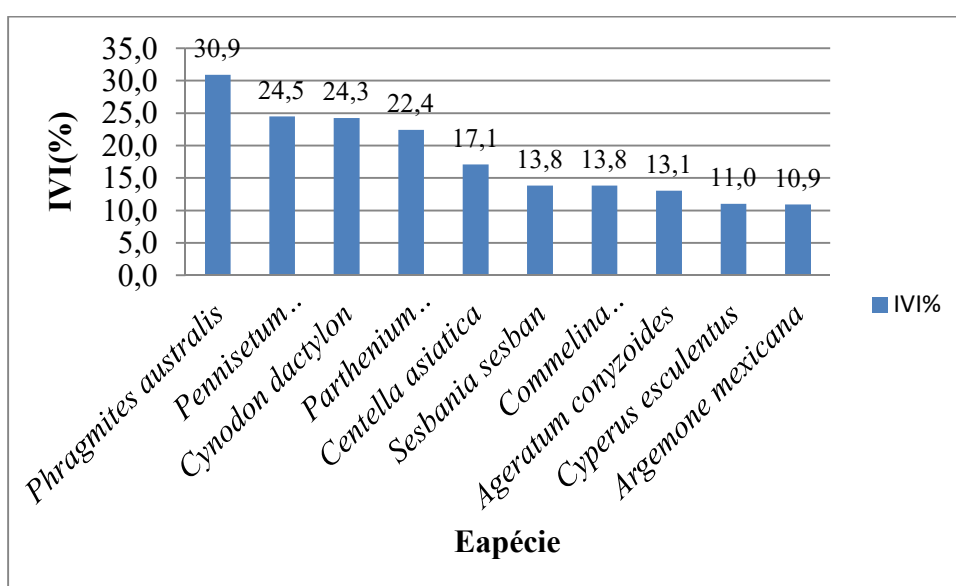


Figura 8: Índice de valor de importância das espécies invasoras na área agrícola abandonada.

Tabela 5: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies.

Especie	Ocorrência	Fa	Fr%	Ab	Abr%	Cob	Cobr%	IVI%
<i>Phragmites australis</i>	37	0,26	15,61	4	7,709	3	7,605	30,93
<i>Pennisetum purpureum</i>	22	0,16	9,28	4	7,072	3	8,128	24,48
<i>Cynodon dactylon</i>	22	0,16	9,28	4	8,523	2	6,455	24,26
<i>Parthenium hysterophorus</i>	35	0,25	14,77	2	3,761	1	3,907	22,44
<i>Centella asiatica</i>	19	0,14	8,02	2	4,934	2	4,152	17,10
<i>Sesbania sesban</i>	3	0,02	1,27	4	7,314	2	5,259	13,84
<i>Commelina benghalensis</i>	19	0,14	8,02	1	2,625	1	3,183	13,82
<i>Ageratum conyzoides</i>	13	0,09	5,49	2	4,143	1	3,439	13,07
<i>Cyperus esculentus</i>	1	0,01	0,42	4	7,979	1	2,630	11,03
<i>Argemone mexicana</i>	11	0,08	4,64	1	2,720	1	3,586	10,95

Tabela 5: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies (Continuação).

<i>Rhynchosia caribaea</i>	12	0,09	5,06	1	2,327	1	3,068	10,46
<i>Xanthium strumarium</i>	3	0,02	1,27	2	3,989	1	3,506	8,76
<i>Ipomoea aquatica</i>	8	0,06	3,38	1	1,995	1	2,630	8,00
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	7	0,05	2,95	1	1,995	1	3,005	7,95
<i>Lepidium virginicum</i>	3	0,02	1,27	2	3,989	1	2,630	7,89
<i>Euphorbia hirta</i>	6	0,04	2,53	1	1,995	1	2,630	7,16
<i>Digitaria debilis</i>	2	0,01	0,84	2	2,992	1	2,630	6,47
<i>Achyranthes aspera</i>	2	0,01	0,84	1	1,995	1	2,630	5,47
<i>Abutilon grandifolium</i>	2	0,01	0,84	1	1,995	1	2,630	5,47
<i>Sporobolus africanus</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Eleusine indica</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Ricinus communis</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Chloris gayana</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Ipomoea hederifolia</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Boerhavia diffusa</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Portulaca oleracea</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Amaranthus cruentus</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Abutilon indicum</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Sonchus asper</i>	1	0,01	0,42	1	1,995	1	2,630	5,05
<i>Total</i>	237	1,69	100	50	100,000	38	100,000	300

4.4. Pastagem

Conforme as tabelas a seguir ilustram, esta área foi a que apresentou maior número de espécies com 40 espécies de plantas e também um maior número de espécies invasoras.

4.4.1. Frequência relativa

De acordo com a figura 9, a espécies mais frequentes nesta área foi *Cynodon dactylon* que apresentou 55.2%, as espécies *Parthenium hysterophorus*, *Centella asiatica*, *Pennisetum purpureum*, *Ageratum conyzoides* seguem com frequência igual a 17.31%, 9.85%, 6.87% e 5.97%, respectivamente.

As espécies *Digitaria debilis*, *Commelina benghalensis* apresentaram 5,67%, seguidas por *Cardiospermum halicacabum* com 4.78% e, por último, com a mesma frequência de 4.48% encontram-se as espécies *Eleusine indica* e *Phragmites australis*.

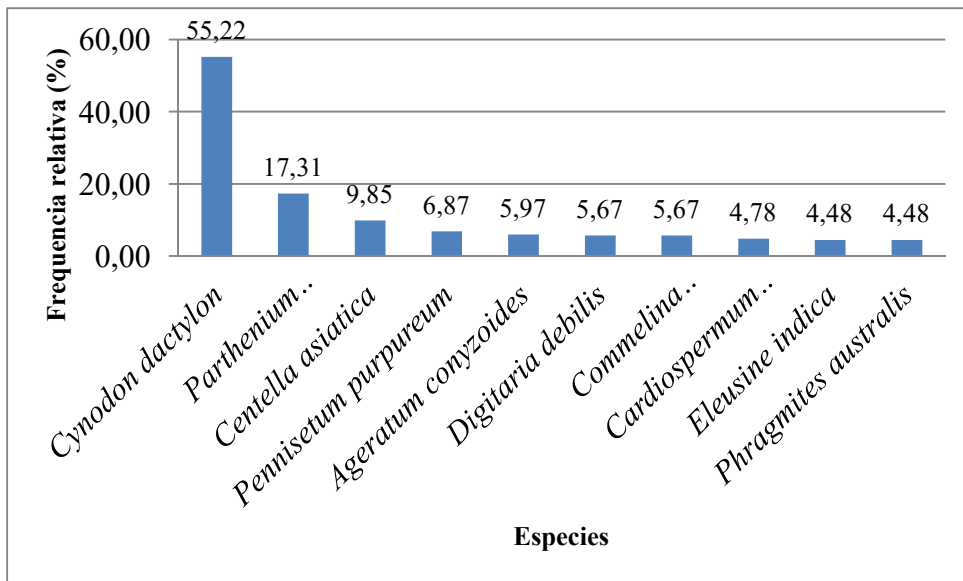


Figura 9: Frequência relativa das espécies invasoras na área de pastagem.

4.4.2. Abundância

A tabela 6 ilustrada a informação da abundância para a área de pastagem. De acordo com a mesma, pode-se observar que, a espécie *Oxalis latifolia* teve mais 100 indivíduos (classe 5) sendo classificada como **muito abundante**, seguida pela espécie *Cynodon dactylon* com indivíduos entre 30 a 99 (classe 4), sendo classificada assim como abundante.

As espécies *Pennisetum purpureum*, *Rhynchosia caribaea*, *Ageratum conyzoides*, *Boerhavia difusa*, *Pteridium aquilinum*, *Digitaria debilis* seguem com 15 a 29 indivíduos (classe 3), classificadas como **comuns**. E, por fim, na classe 2 estão as espécies *Centella asiatica* e *Parthenium hysterophorus* com indivíduos entre 5 a 14, classificadas como **pouco comuns**.

4.4.3. Cobertura

Para este índice fitossociológico estão representadas as 5 classes conforme a tabela 6 ilustra. Da observação da mesma, nota-se que nas 10 espécies com maior cobertura (classe 5) destaca-se a espécie *Oxalis latifolia*. Conforme a escala, esta espécie apresentou 76 a 100 %. Na classe 4, encontra-se a espécie *Cynodon dactylon* que apresentou entre 51 a 75 %. Por sua vez, na (classe 3) estão as espécies *Ageratum conyzoides* e *Pennisetum purpureum* que apresentaram 26 a 50%.

A (classe 2) é constituída pelas espécies *Parthenium hysterophorus*, *Sporobolus africanus*, *Rhynchosia caribaea*, *Digitaria debilis*, *Sporobolus pyramidalis* e *Eleusine indica*, com 6 a 25% de cobertura. A última classe é representada pelas restantes espécies.

4.4.4. Índice de valor de importância

Com base na tabela 10, pode-se observar que a espécie *Cynodon dactylon* é a espécie mais importante com 68.64% de IVI, seguida pelas espécies *Parthenium hysterophorus*, *Oxalis latifolia*, *Pennisetum purpureum* que apresentaram um IVI de, 24.57%, 17.20% e 17.14%, respectivamente. As espécies *Ageratum conyzoides*, *Centella asiatica*, *Digitaria debilis*, *Rhynchosia caribaea* apresentaram, respectivamente, com 15.81%, 15.95%, 13.11% e 10.36%. Por último, encontram-se as espécies *Eleusine indica*, *Commelina benghalensis* com 10.52% e 10.25%, respectivamente.

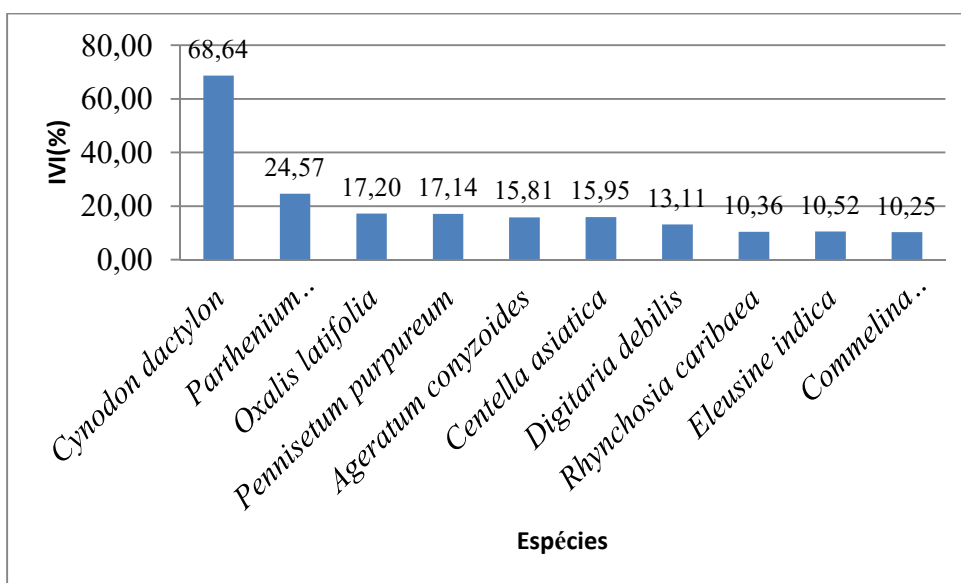


Figura 10: Índice de valor de importância para as espécies invasoras na área de pastagem.

Tabela 6: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundancia (Ab), Abundancia relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%).

Especies	Ocor	Fa	Fr%	Ab	Abr%	Cob	Cobr%	IVI%
<i>Cynodon dactylon</i>	185	0,597	55,22	4	6,857	4	6,560	68,64
<i>Parthenium hysterophorus</i>	58	0,187	17,31	2	3,324	2	3,933	24,57
<i>Oxalis latifolia</i>	1	0,003	0,30	5	7,773	5	9,125	17,20
<i>Pennisetum purpureum</i>	23	0,074	6,87	3	5,272	3	4,999	17,14

Tabela 6: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr), Abundancia (Ab), Abundancia relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%), (continuação).

<i>Ageratum conyzoides</i>	20	0,065	5,97	3	4,819	3	5,019	15,81
<i>Centella asiatica</i>	33	0,106	9,85	2	3,392	1	2,710	15,95
<i>Digitaria debilis</i>	19	0,061	5,67	3	4,173	2	3,266	13,11
<i>Rhynchosia caribaea</i>	7	0,023	2,09	3	4,886	2	3,389	10,36
<i>Eleusine indica</i>	15	0,048	4,48	2	3,006	2	3,042	10,52
<i>Commelina benghalensis</i>	19	0,061	5,67	2	2,373	1	2,209	10,25
<i>Phragmites australis</i>	15	0,048	4,48	1	2,280	1	2,677	9,43
<i>Boerhavia diffusa</i>	2	0,006	0,60	3	4,664	2	2,737	8,00
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	0,006	0,60	3	4,664	2	2,737	8,00
<i>Cyperus rotundus</i>	13	0,042	3,88	2	2,750	1	2,246	8,88
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	16	0,052	4,78	1	2,040	1	1,939	8,76
<i>Sporobolus africanus</i>	1	0,003	0,30	2	3,109	2	3,650	7,06
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	8	0,026	2,39	1	1,943	2	3,194	7,53
<i>Xanthium strumarium</i>	11	0,035	3,28	1	2,120	1	2,157	7,56
<i>Cyperus esculentus</i>	10	0,032	2,99	1	2,176	1	2,190	7,35
<i>Ipomoea aquatica</i>	4	0,013	1,19	2	2,720	1	2,281	6,20
<i>Euphorbia hirta</i>	9	0,029	2,69	1	2,073	1	1,825	6,58
<i>Chloris gayana</i>	4	0,013	1,19	1	1,943	1	1,825	4,96
<i>Argemone mexicana</i>	6	0,019	1,79	1	1,555	1	1,825	5,17
<i>Triumfetta rhomboidea</i>	6	0,019	1,79	1	1,555	1	1,825	5,17
<i>Achyranthes aspera</i>	3	0,010	0,90	1	2,073	1	1,825	4,79
<i>Abutilon grandifolium</i>	5	0,016	1,49	1	1,555	1	1,825	4,87
<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	5	0,016	1,49	1	1,555	1	1,825	4,87
<i>Eragrostis ciliaris</i>	3	0,010	0,90	1	1,555	1	1,825	4,28
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	3	0,010	0,90	1	1,555	1	1,825	4,28
<i>Cenchrus ciliaris</i>	2	0,006	0,60	1	1,555	1	1,825	3,98
<i>Lepidium virginicum</i>	2	0,006	0,60	1	1,555	1	1,825	3,98
<i>Sesbania sesban</i>	2	0,006	0,60	1	1,555	1	1,825	3,98
<i>Alysicarpus vaginalis</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
<i>Amaranthus cruentus</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
<i>Amaranthus hybridus</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
<i>Bidens pilosa</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
<i>Digitaria longiflora</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
<i>Ipomoea hederifolia</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
<i>Ricinus communis</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
<i>Sonchus asper</i>	1	0,003	0,30	1	1,555	1	1,825	3,68
Total	335	1,081	100	64,3	100	55	100	300

4.5. Bermas das estradas

As bermas das estradas foram as que apresentaram menos espécies invasoras em todas as quatro áreas de estudo, tendo-se registado um total de 16 espécies invasoras.

4.5.1. Frequência relativa

Para este parâmetro a figura 11, ilustra que a espécie *Cynodon dactylon* teve maior frequência apresentando 53.06%, seguida pelas espécies *Parthenium hysterophorus*, *Pennisetum purpureum*, *Bidens pilosa* com 12.24%, 8.16% e 4.08, respectivamente. As espécies *Ipomoea aquatica*, *Commelina benghalensis* seguem apresentando 3.06% cada uma delas. O mesmo foi observado para as espécies *Digitaria debilis*, *Xanthium strumarium*, *Sesbania sesban*, *Euphorbia hirta* que todas apresentaram 2.04% de valor de frequência relativa.

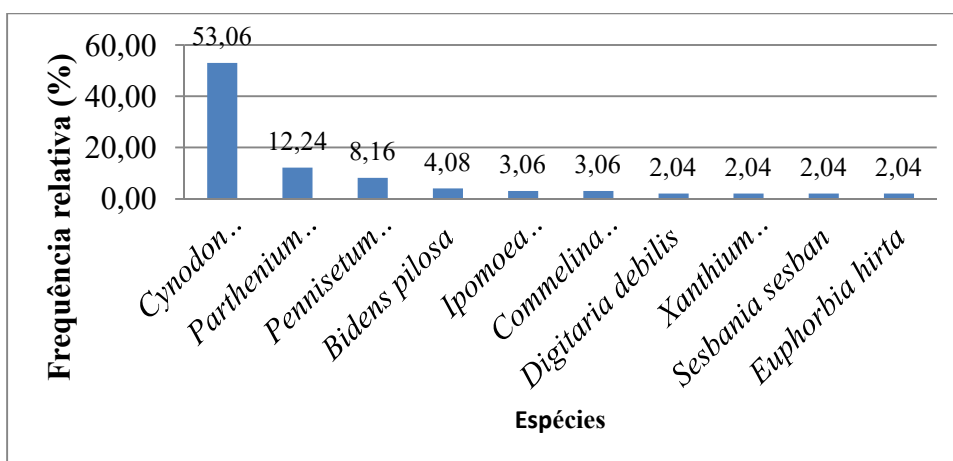


Figura 11: Frequência relativa das espécies invasoras nas bermas de estradas.

4.5.2. Abundância

Relativamente a este parâmetro, nesta área, conforme a tabela 7 ilustra, nas 10 espécies mais abundantes, as espécies *Digitaria debilis* e *Cynodon dactylon* foram as que mais abundaram, tendo sido registadas com mais de 100 indivíduos (classe 5), designando-se assim de **muito abundantes**. Em seguida, encontram-se as espécies *Ipomoea aquatica* e *Pennisetum purpureum* com 30 a 99 indivíduos (classe 4), sendo designadas por **abundantes**.

As espécies *Commelina benghalensis*, *Oldenlandia corymbosa* e *Parthenium hysterophorus* registaram 15 a 29 indivíduos (classe 3) cada uma delas, sendo

consideradas **comuns**. Na (classe 2) aparecem as espécies *Xanthium strumarium*, *Eleusine indica* e *Bidens pilosa* com 5 a 15 indivíduos, sendo assim consideradas pouco comuns, de acordo com a escala.

4.5.3. Cobertura

Em relação à cobertura, pode-se observar que na tabela 7, as espécies *Cynodon dactylon*, *Digitaria debilis* e *Pennisetum purpureum* tiveram 51 a 75% de cobertura pertencendo à (classe 4). Em seguida, encontram-se as espécies *Ipomoea aquatica*, *Commelina benghalensis*, *Parthenium hysterophorus*, *Xanthium strumarium*, *Sesbania sesban*, na (classe 2), com 6 a 25% de cobertura.

E, por último, na (classe 1), observaram-se as espécies *Oldenlandia corymbosa* e *Eleusine indica*, com 1 a 5% de cobertura.

4.5.4. Índice de valor de importância

Em termos de IVI para as bermas de estradas destacou-se a espécie *Cynodon dactylon* com 79.61%, seguida pelas espécies *Pennisetum purpureum*, *Digitaria debilis*, *Parthenium hysterophorus* e *Ipomoea aquatica* que apresentaram, respectivamente, 31.74%, 28.27%, 25.29% e 21.97% de IVI (Tabela 12).

As espécies *Commelina benghalensis*, *Xanthium strumarium*, *Oldenlandia corymbosa* e *Bidens pilosa* apresentaram, respectivamente, 19.42%, 12.20%, 12.04% e 11.28% de IVI. Por último, encontra-se a espécie *Sesbania sesban* com 9.65% de IVI.

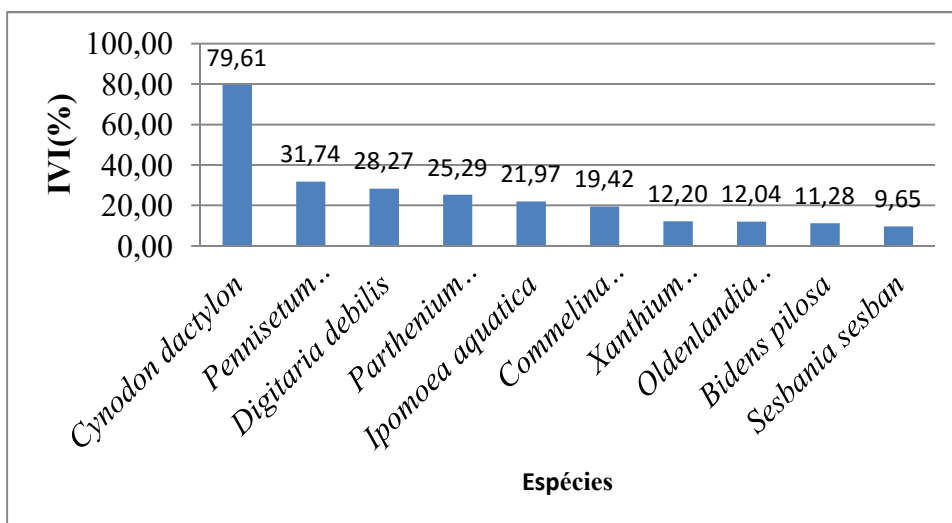


Tabela 12: Índice de valor de importância para as espécies nas bermas de estradas.

Tabela 7: Frequência absoluta (Fa), Frequência relativa (Fr%), Abundância (Ab), Abundância relativa (Abr%), Cobertura (Cob), Cobertura relativa (Cobr%) e Índice de Valor de Importância (IVI%).

Espécies	Ocorrência	Fa	Fr%	Ab	Abr%	Cob	Cobr%	IVI%
<i>Cynodon dactylon</i>	52	0,47	53,06	5	12,36	4	14,19	79,61
<i>Parthenium hysterophorus</i>	12	0,11	12,24	3	6,59	2	6,46	25,29
<i>Pennisetum purpureum</i>	8	0,07	8,16	4	10,52	4	13,06	31,74
<i>Bidens pilosa</i>	4	0,04	4,08	2	3,82	1	3,37	11,28
<i>Ipomoea aquatica</i>	3	0,03	3,06	4	11,05	2	7,86	21,97
<i>Commelina benghalensis</i>	3	0,03	3,06	3	8,50	2	7,86	19,42
<i>Digitaria debilis</i>	2	0,02	2,04	5	12,75	4	13,48	28,27
<i>Xanthium strumarium</i>	2	0,02	2,04	2	5,10	2	5,06	12,20
<i>Sesbania sesban</i>	2	0,02	2,04	1	2,55	2	5,06	9,65
<i>Euphorbia hirta</i>	2	0,02	2,04	2	3,82	1	3,37	9,24
<i>Amaranthus spinosus</i>	2	0,02	2,04	1	2,55	1	3,37	7,96
<i>Centella asiatica</i>	2	0,02	2,04	1	2,55	1	3,37	7,96
<i>Oldenlandia corymbosa</i>	1	0,01	1,02	3	7,65	1	3,37	12,04
<i>Eleusine indica</i>	1	0,01	1,02	2	5,10	1	3,37	9,49
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	1	0,01	1,02	1	2,55	1	3,37	6,94
<i>Digitaria eriantha</i>	1	0,01	1,02	1	2,55	1	3,37	6,94
Total	98	0,89	100	39,22	100	29,67	100	300

5. Discussão

A espécie *Cynodon dactylon* destaca-se por apresentar maior IVI em três áreas nomeadamente, área agrícola, pastagem e berma de estrada, com um valor mínimo de (30%), enquanto para a área agrícola abandonada a espécie mais importante foi *Phragmites australis* que apresentou um IVI (30.9%).

Segundo Castro *et al.* (2020) o alto IVI observado no *Cynodon dactylon* deve-se à alta capacidade que esta planta daninha tem de competir por água e nutrientes, consequentemente, reduzindo drasticamente o desenvolvimento e a produção das plantas à sua volta, particularmente das culturas. Esta espécie é perniciososa por ser tolerante à salinidade e bem adaptada ao solo e clima, o que complica a sua total erradicação (Castro *et al.*, 2020).

De acordo com Pitelli (1985), o grau de importância relativa das espécies infestantes presentes em um determinado local reflete o balanço dos índices fitossociológicos, sendo o parâmetro que traduz de forma única e clara a importâncias das espécies. Segundo Duarte *et al.* (2009) o índice de valor de importância (IVI) indica qual espécie tem maior influência dentro de uma comunidade, o que evidencia a importância dessa espécie.

No presente estudo observou-se um domínio das Poaceae nos índices fitossociológicos. Resultados similares ao presente trabalho foram encontrados por Maciel *et al.* (2010) e, segundo este autor, várias espécies da família Poaceae são perenes e produzem grandes quantidades de sementes, aumentando seu poder de disseminação e colonização de diferentes ambientes.

No presente estudo foi observado alto IVI da espécie *Phragmites australis* na área agrícola abandonada, assim como foi possível observar *Centella asiatica* destacada nas áreas de estudo. Resultados similares foram observados por Mussagy (2006), num estudo sobre a diversidade herbácea à volta do lago Pití e a sua importância para fauna e comunidades locais.

De acordo com Matthews (1995), as condições para a ocorrência da *Centella asiatica* são cheias e seca e por isso mesmo ocorre na zona média, ou seja, entre a margem até onde a vegetação herbácea encontra-se com o estrato lenhoso, sendo geralmente dominada

pelo substrato arenoso. O *Phragmites australis* está adaptado a crescer em ambientes húmidos com água salobra (Wyk, 2004). É importante realçar que na época em que se realizou o presente trabalho algumas áreas encontravam-se inundadas pela água da chuva e pela água que havia transbordado das valas o que contribuiu para maior ocorrência das espécies aquáticas supracitadas uma vez que a humidade é uma condição essencial para a sua ocorrência.

A tabela a seguir apresenta todas as espécies invasoras registadas por área durante o estudo, onde o X representa a presença da infestante numa determinada área.

Tabela 8: Tabela de espécies invasoras presentes por área.

Especies invasoras	Área agrícola	Agrícola abandonada	Pastagem	Berma da estrada
<i>Abutilon grandifolium</i>	X	X	X	
<i>Abutilon indicum</i>		X		
<i>Achyranthes aspera</i>		X	X	
<i>Ageratum conyzoides</i>	X	X	X	
<i>Alysicarpus vaginalis</i>			X	
<i>Amaranthus cruentus</i>		X	X	
<i>Amaranthus hybridus</i>			X	
<i>Amaranthus spinosus</i>				X
<i>Argemone mexicana</i>		X	X	
<i>Bidens pilosa</i>	X		X	X
<i>Boerhavia diffusa</i>		X	X	
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	X	X	X	X
<i>Cenchrus ciliaris</i>	X		X	
<i>Centella asiatica</i>	X	X	X	X
<i>Chloris gayana</i>	X	X	X	
<i>Commelina benghalensis</i>	X	X	X	X
<i>Conyza canadensis</i>	X			
<i>Cynodon dactylon</i>	X	X	X	X
<i>Cyperus esculentus</i>		X	X	
<i>Cyperus rotundus</i>	X		X	
<i>Digitaria debilis</i>	X	X	X	X
<i>Digitaria eriantha</i>				X
<i>Digitaria longiflora</i>			X	
<i>Eclipta prostrata</i>	X			
<i>Eleusine indica</i>	X	X	X	X
<i>Eragrostis ciliaris</i>			X	
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	X		X	

Tabela 8: Tabela de espécies invasoras presentes por área (continuação).

<i>Euphorbia hirta</i>	X	X	X	X
<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	X		X	
<i>Hibiscus cannabinus</i>	X			
<i>Ipomoea aquatica</i>	X	X	X	X
<i>Ipomoea hederifolia</i>	X	X	X	
<i>Lepidium virginicum</i>	X	X	X	
<i>Mimosa pigra</i>	X			
<i>Oldenlandia corymbosa</i>	X			X
<i>Parthenium hysterophorus</i>	X	X	X	X
<i>Pennisetum purpureum</i>	X	X	X	X
<i>Phragmites australis</i>	X	X	X	
<i>Portulaca oleracea</i>	X	X		
<i>Pteridium aquilinum</i>			X	
<i>Rhynchosia caribaea</i>	X	X	X	
<i>Ricinus communis</i>	X	X	X	
<i>Sesbania sesban</i>		X	X	X
<i>Solanum nigrum</i>	X			
<i>Sonchus asper</i>		X	X	
<i>Sporobolus africanus</i>		X	X	
<i>Sporobolus pyramidalis</i>			X	
<i>Striga asiatica</i>			X	
<i>Triumfetta rhomboidea</i>			X	
<i>Xanthium strumarium</i>	X	X	X	X

De acordo com a tabela 8, pode se observar que a área de pastagens foi a que teve maior número de espécies invasoras, tendo tido um total de 40 espécies invasoras.

Segundo Dias Filho *et al.* (1987) em pastagens, os principais agentes de dispersão das plantas invasoras são o vento, os animais inclusive o homem, também muitas sementes de plantas invasoras podem passar pelo sistema digestivo de animais sem que percam sua capacidade de germinar.

Observações e estudos feitos em pastagens infestadas com plantas invasoras por Nepset & Uhl (1987), mostraram que a maioria das sementes dessas plantas, resultam de sementes transportadas através de animais ao defecarem nas áreas de pastagens, vindas de outros locais.

V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1. Conclusão

No levantamento realizado no RBL foram identificadas 156 espécies de plantas das quais 50 são invasoras e 106 são nativas. Foram identificadas 34 famílias onde as mais representadas foram Poaceae, Fabaceae e Asteraceae, as quais apresentaram 31, 23 e 17 espécies, respectivamente.

Em toda área de estudo, a espécie mais frequente foi *Cynodon dactylon* (12.3%). As espécies mais abundantes foram *Striga asiatica*, *Sporobolus indicus*, *Senecio madagascariensis*, *Cyperus emisferico*, *Conyza Conadensis* e *Cynodon dactylon*, todas com cem indivíduos (classe 5), respectivamente.

Em termos da cobertura, a maior foi observada para a espécie *Oxalis latifolia* (classe 5) e, em relação ao IVI, a espécie *Cynodon dactylon* foi a que mais se destacou com (15.3%) de IVI.

As espécies invasoras mais frequentes na área agrícola foram *Cynodon dactylon* (13.4%) e *Phragmites australis*. A primeira espécie destacou-se também na área agrícola abandonada, com (15.16%), nas pastagens (55.2%) e nas bermas de estradas (53.06%).

Em termos de abundância, o *Cynodon dactylon* destacou-se na área agrícola (classe 5) e agrícola abandonada (classe 4). Por sua vez, na área de pastagem abundou mais a espécie *Striga asiatica* (classe 5) e, por fim, nas bermas de estradas a *Digitaria debilis* (classe 5).

Quanto à cobertura, a espécie invasora que mais se evidenciou foi novamente o *Cynodon dactylon*, tanto nas área agrícola e nas bermas de estradas. Relativamente à área agrícola abandonada, as espécies *Pennisetum purpurum* e *Phragmites australis* tiveram maiores coberturas, tendo estado na classe 3. E, para a área de pastagem observou-se uma maior cobertura na espécie *Striga asiatica* (classe 5).

No concernente ao IVI, a espécie *Cynodon dactylon* voltou a destacar-se em três das quatro áreas de estudo, nomeadamente, agrícola (27%), pastagem (68.64%) e bermas de

estradas (79.61%). E, na área agrícola abandonada a espécie mais importante foi a *Phragmites australis* (30.93%).

6.2. Recomendações

Recomenda-se aos investigadores a realização de estudos similares na época seca, onde não ocorre muita precipitação, para se obter mais espécies visto que a inundação dos campos durante a época da realização do estudo dificultou o acesso a alguns pontos e também pode ter afectado a ocorrência de algumas espécies;

A realização de estudos contínuos na mesma área de estudo para avaliar a dinâmica das plantas invasoras, especificamente nas bermas de estradas onde algumas espécies podem estar na fase dormente e por isso não terem sido registadas nesta área no presente trabalho;

A realização de estudos para conhecer a ecologia da espécie *Parthenim hysterosphorus* uma espécie que é considerada uma das dez piores espécies invasoras do mundo que ocorreu com muita frequência na área de estudo;

É necessário fazer-se um estudo sistemático da biologia das infestantes nos regadios e no país em geral que é para permitir a adopção dos métodos de controlo mais eficazes da maioria delas;

É importante que haja um trabalho de consciencialização dos agricultores no que diz respeito aos impactos das invasões biológicas;

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRE, S; ADEMIR, R. (2011). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial*, Plantas para o futuro, Brasília, p. 934
- ALMEIDA et al. (2011). *Especies Invasoras No Nordeste do Brasil*. Contextualizacao, Maneio e Politicas Publicas. Recife, p.99.
- ALVIM, M. J. et al. (1997) *Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de “coast-cross” (Cynodon dactylon (L.)Pers.)*, Brasil ,v. 26, n. 5, p. 967-975.
- ANDRADE, L. A. D.; FABRICANTE, J.; ALVES, A.D. S. (2008). *Algaroba (Prosopis juliflora (Sw) DC): impactos sobre a fitodiversidade e estratégias de colonização em área invadida na Paraíba*. *Natureza & Conservação*: 6(1).
- ANSELMINA, L. LIPHOLA, C. L. ANA, P. F. (2014). *Ministry for the Coordination of Enviromental Affairs. Fifth Ntional Report on the implementation of Convention on Biological Diversity in Mozambique*. Fifth National Report on the Implementation of Convention on Biological Diversity in Mozambique, Maputo: MICOA, p. 129.
- AZEVEDO, C; DECHOUM, M. S. ZENNI, R. D. ZILLER, S.R. & Zalba, S.M. (2010).*Cadernos da Mata Ciliar: Espécies exóticas invasoras*. SMA.
- BARNES, M.A. *Invasion biology: a very brief history*. Acessado em: <www.pierisproject.org/cool-stuff/invasion-biology-a-very-brief-history>.08/10/2022
- BARUCH, Z., R. R. PATTISON and G. GOLDSTEIN. (2000). *Responses to light and water availability of four invasive Melastomataceae in the Hawaiian islands*. *International Journal of Plant Science* 161: 107-118.
- BEZEMER, T.M., HARVEY, J.A. & CRONIN, J.T. (2014). *Response of native insect communities to invasive plants*. *Annual Review of Entomology* 59, 119 –141.
- BRANDAO, M.; BRANDAO, H.; LACA, B. J. P. A. (1998). *Mata ciliar do rio Sapucaí*. *Fitossociologia*, Município de Santa Rita do Sapucaí-MG, v.8, n.4, p. 36-48,.
- BARTOMEUS, I. VILÀ, M. & SANTAMARÍA, L. (2008).*Contrasting effects of invasive plants in plant-pollinator networks*. *Ecologia*.155, 761–770.

- CANCELLI et al.,(2007). *Contribuição a morfologia polínica da família Asteraceae*. No Rio Grande do Sul-part 1. Pesquisas, botânica 58:347-374.
- COELHO et al., (2009). *Interferência de plantas daninhas na cultura de cenoura (Daucas carota)*. Planta daninha 27: 913-920.
- COSTA et al., (2008). Períodos de interferência de uma comunidade de plantas daninhas na cultura da batata. Planta daninha 26:83-91.
- CARBONARI, C. A.; MARTINS, D.; MARCHI, S. R.; CARDOSO, L. R. 2005. *Efeito de surfactantes e pontas de pulverização na deposição de calda de pulverização em plantas de grama-seda*. Planta Daninha, v. 23, n. 4, p. 725-729
- CARDOSO et al., (2013). *Levantamento Fitossociológico de Plantas Daninhas na Cultura da Mandioca em Vitória da Conquista, Bahia*. Brasil. V. 29, n. 5, p 1130-1140.
- CASTRO, A. I., PEÑA, J. M., TORREZ-SANCHEZ, J., JIMÉNEZ-BRENER, F. M., VALENCIA-GREDILLA, F. REANSENS, J., LÓPEZ GRANADOS, F. MAPPING. (2020). *Cynodon dactylon infesting cover crops with an automatic decision tree-OBIA procedure and UAV imagery for precision viticulture*. Remote Sensing, 12 (1), 56.
- CARVALHO, F.A & JACOBSON, TKB. (2006). *Invasão de plantas daninhas no Brasil uma abordagem ecológica in: Simpósio Brasileiro sobre espécies exóticas invasoras*. Anais.
- CLARK, M. L.; ROBERTS, A.D and CLARK, D.B. (2015). *Hyperspectral Discrimination of Tropical Rain Forest Tree Species at Leaf to Crown Scales*. Remote Sensing of Environment, p. 375-398.
- Da Luz, P.M.; (2018). *Ecologia, Evolução e Diversidade*. E (9) Ponta Grossa (PG): Atena Editora, 2018.
- DAVIS, M.A., GRIME, J.P. & THOMPSON, K. (2000). *Fluctuating resources in plant communities. A general theory of invisibility*. Journal of Ecology 88: 528-534.
- DEUBER, R. (1992). *Ciência das plantas daninhas: fundamentos*. São Paulo, Jaboticaba FUNEP, vol.1, pp. 1-30.
- DEUBER, R. (1997). *Ciências das plantas infestantes: manejo*. Campinas. Ed. Degaspari, v.2,p 285

- DEHNEN-SCHMUTZ, K.; TOUZA, J.; PERRINGS, C.; WILLIAMSON, M. (2007). *A century of the ornamental plant trade and its impact on invasion success*. *Diversity and Distribution*, (13) 527–534.
- DEIKHUMAH, J. P., MCALPINE, C. A. & MARON, M. (2014). *Mining matrix effects on West*.
- DIAS FILHO, M. B. (1987). *Espécies forrageiras e estabelecimento de pastagens na Amazonia*. Belém: EMBRAPA-CPATU, Documents, 46, p.49.
- DIAS FILHO, M. B. (1990). *Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia*. Estratégias de manejo e controle. Belém: EMBRAPA, PA, p. 103
- DIAS, J. et al. *Invasive Alien Plants in Brazil: A Nonrestrictive Revision of Academic Works*. *Natureza & Conservação* v.11, n. 1, p. 1-5, 2013.
- DIDHAM, R. K. TYLIANAKIS, J.M. HUTCHISON, M.A. EWERS, R. M. & GEMMEL, N. J. (2005). *Are invasive species the drivers of ecological change?* *Trends in Ecology & Evolution*, (9), 470-474.
- DIAGNE, C.; LEROY, B.; VAISSIERE, A. C; GOZLAN, R. E; ROIZ, D.; JARIC, I.; SALLES, J. M; BRADSHAW, C. J. A. & COUR-CHAMP, F. (2021). *High and rising economic costs of biological invasions worldwide*. *Nature*, 592, 571-576.
- African rainforest birds. *Biological Conservation*, 169: 334-343.
- DUARTE, L.N. (2016). *Plantas invasoras no sul de Portugal*. Uma abordagem biogeográfica. Portugal, Mestrado em Biologia de Conservação, Universidade de Évora, p. 3-5.
- DUARTE JUNIOR, J.B. COELHO, F.C. FREITAS, S.P. (2009). *Dinâmica de populações de plantas daninhas na cana-de-açúcar em sistema de plantio direto e convencional*. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 30, n. 3, p. 595-612.
- DURIGAN, G. (2003). *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Maneio de Vida Silvestre*. Fundação Boticario de Proteção a Natureza, Curitiba: UFPR.
- Dutra V.F, et al. (2015). *Biologia das plantas vasculares*. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 220p.
- ENSERINK, M. 1999. *Biological invaders sweep in*. *Science* 285:1834-1836.
- FERREIRA, E.A.; FERNANDEZ, A.G.; SOUZA, C.P.; FELIPE, M.A.; SANTOS, J.B.; SIVA, D.V.; GUIIMARÃES, F.A.R. *Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens degradadas do Médio Vale do Rio Doce*, *Revista Ceres*, Minas

- FERRIRA, R. V; CONTATO, E. D.; KUVA, M. A.; FERRAUDO, A. S.; ALVES, P. L. C.A.; MAGARIO, F.B; SALGADO, T.P. (2011) *Organização das comunidades infestantes de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar em agrupamentos-padrão*. Planta Daninha, Viçosa, v.29, n.2, p.363-371.
- GARCES, J. J. C. & FLORES, M. J. L. *Effects of Environmental Factors and Alien Plant Invasion on Native Floral Diversity in Mt. Manungal, Cebu Island, Philippines*. *Current World Environment*, 13 (3), 390-402.2018.
- GARWOOD, N.C. LECK, M.A.; PARKER, V.T. E SIMPSON, R.L. (1989). *Tropical soil seed banks*. In: eds. Ecology of soil seed banks. A review, New York, Academic Press, p. 149-209.
- Gorongosa National Park, Mozambique. *PLOS ONE* 14, 1–18.
- GORDON, DR. (1998). *Effects of invasive, non-indigenous plant species on ecosystem process: lesson from Florida*. *Ecological Application* 8, 975-989.
- HOROWITZ, C; MARTINS, C.R; WALTER, B.M.T. (2013). *Flora Exótica no Parque Nacional de Brasília: Levantamento e Classificação das Espécies*. Biodiversidade Brasileira. Brasília: ICMBIO v. 3, n. 2,p. 50-73.
- INAM. (2015). *Dados climáticos*. Instituto Nacional de Meteorologia. Gaza, Moçambique.
- INE. (2007). *III Recenseamento Geral da população e habitação*. Resultados Definitivos. Maputo.
- INGC. (2003). UEM - Departamento de Geografia e FEWS. Net. Mind: 39-40.
- IUCN (World Conservation Union) (2000). *Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species*. Prepared by the Invasive Species Specialist Group. Approved by the 51st Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland,p. 15.
- KIGEL, J.; KOLLER, D. (1985). *Asexual reproduction of weeds*. In: Duke, S. O. ed. *Weed physiology; reproduction and ecophysiology*. Florida: CRC Press, V.1 p.65-100
- LEÃO, T.C.C et al. *Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil*. Contextualização manejo e políticas públicas. Recife: Cepan, 2011.
- LEONARDO, B.C. (2013). *Plantas Daninhas*. 1ª Edição, Brasil. Editado por, Lages, SC, v.1, p.82.

- LEVINE, J.M. VILÀ, M. D'ANTÓNIO, C.M., DUKES, J.S.GRIGULIS, K. & LAVOREL, S. (2003) *Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions*. Proceedings of the Royal Society B: *Biological Sciences* 270, 775–781.
- LISBOA, S. N. DOMINOS, F. VLLIUS, E. LESNU, A, MACAMO, E. and SITOIE, A. (2022) *Assessing the Impact of Road and Land Use on Species Diversity of Trees, Shrubs, Herbs and Gresses in the Mountain Landscape in Southern Africa*. Front. Conserv. Sci. 3: 829690. doi: 10. 3389/ fcosc.2022.829690
- LOCKOOD,J.L. HOOPS, M.F. MARCHETTI, M.P.(2007) *Invasion Ecology*. Blackwell Publishing. Ecology 80:1522-1536.
- LODGE, D.M. (1993). *Biological invasions: Lessons for ecology*. *Tree* 8, 133–137.
- LORENZI, H. (2000). *Plantas daninhas do Brasil*. 3. ed. Plantarum, Nova Odessa.
- MACIEL, C.D.C.; POLETINE, J. P.; OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. *Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em calçadas do município de Paraguaçu Paulista – SP*. *Planta Daninha*, v. 28, n. 1, p. 53-60, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582010000100007>
- MACK, R.N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALA, W.M.; EVANS, H.; CLOUT, M.; BaZZAR, F.A. (2000) *Biotic invasions: causes, epdemology, global consequences and control*. *Ecological Applications* 10:689-710.
- MAFALACUSSER, J.; VILANCULOS, M. & MARQUIS, M. R. (2006). *Soil physic characterization of agricultural Wetlands*. Distrito de Xai- Xai, Instituto de Investigacao Agraria de Mocambique (IIAM/ DARN), WATER & FOOD.
- MAGOMBE, M. (2000). *Estudo de Infestantes Aquáticas no Regadio de Chókwe.Trabalho de Licenciatura*, Maputo. UEM-FAEF.
- MARCHANTE, E.; FREITAS, and MARCHANTE, H. (2008). *Guia Prático para Identificação de Plantas Invasoras de Portugal Continental*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, p.182.
- MARIZA, M. D. P. (2011). *Método Fitossociológico De Braun-Blanquet ou Clássico Sigmatista (Análise da Vegetação)*.Évora. Portugal. p.33
- Mata Ciliar. Fundação Cargil, São Paulo, Campinas, p. 99-119. 1989.
- MATTHEWS, W.S.; PAGE, B.R.; VAN RANSBURG,B.J. (1995). *A vegetação potencialidade para reintrodução e capacidades de suporte para a vida selvagem na área de concessão de Malongane no Sul de Moçambique*. Malongane.

- MCNEEKY, J.A., MOONEY, H.A., NEVILLE, L.E., SCHEI, P. & WAAGE, J.K. (2001). *A global strategy on invasive alien species*. Cambridge, IUCN/ GLAND.
- MEDEIROS, D.A. (2004). *Métodos de amostragem no levantamento da diversidade arbórea do Cerradão da Estação Ecológica de Assis*. Dissertação. Piracicaba. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- MEYERSON, L.A. MOONEY, H. Á. (2007). *Invasive Alien Species in an Era of Globalization*. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (4): 199-208.
- MITADER. (2015). *Estratégia e Plano De Acção Para a Conservação Da Biodiversidade Biológica Em Moçambique (2015-2035)*. Maputo, p. 36.
- MOURA, F. E. R.; MACEDO, L. P. M.; SILVA, A. R. S. (2015). *Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de banana irrigada*. 2, p. 92-97.
- MOYLE, P.B., Li, H. W., & Barton, B.A. *The Frankenstein effect: Impact of introduced fishes on native fishes in North America*. In R.H, *Fish culture in fisheries management*. American Fisheries Society. Bethesda. Stroud (Ed).
- MUELER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. , JOHN WILY & SONS (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*, New York, p.547.
- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S.P. (2008). *Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-acucar*. *Planta daninha*, v. 26, n.1, p. 33-46, DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582008000100004>
- PACHECO, L. P.; PETTER, F.A.; SOARES, L. S.; SILVA, R. F.; OLIVEIRA, J. B. S. (2016). *Sistemas de produção no controlo de plantas espontâneas em culturas anuais no Cerrado Piauiense*. *Revista Ciência Agronômica (UFC. Impresso)*, v.47, n.3, p. 500-508.
- PAGUL, C.E. (2016). *Levantamento das espécies invasoras nas formações vegetais em zonas de ocorrência de fogo no Parque do Limpopo*. Dissertação de mestrado, Maputo, UEM.
- PEDD. (2010). *Plano económico de desenvolvimento distrital*. Moçambique, Distrito de Xai-xai.
- PITELLI, R. A. (1985). *Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas*. *Informe Agropecuário* 11:16-27.
- PITELLI, R.A. (2007). *Plantas exóticas invasoras*. In: L.M. BARBOSA & N.A. SANTOS. J (orgs.). *A botânica no brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais*. Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, pp. 409-412.

- GENOVESI, P, SHINE, C. (2011). *European Strategy on Invasive Alien Species*. Nature and Environment 161. Council of Europe Publishing, Wasselonne, p.67.
- RICHARDSON, D., B.V.W.S.A.J. (2004) *Invasive alien plants in South Africa: how well do we understand the ecological impacts?: working for water*. *Journals. Co. Za*, 45-52.
- RICHARDSON, D. M, PYSK. P. REJMANEK, M. BARBOUR, M.G. PANETTA, F.D. WEST, C.J. (2000). *Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions*. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- RODRIGUES, R. R. ROSÁRIO, N.M. *Análise estrutural das formações ripárias. In: Anas do I Simpósio Sobre Uma breve análise e reflexão sobre a tipologia dos agricultores Agricultura no regadio do Baixo Limpopo*. Gaza. Chibuto (ESNEC-UEM).
- SANTOS, P. M.; ARAÚJO, L.C. (2008). *Plantas Invasoras em Pastagens*. Maneio de solos sob pastagens tropicais, Brasil, P.174-193.
- RODRIGUES, R. R. (1989). *Análise estrutural das formações ripárias*. In: *Anais do I Simpósio Sobre Mata Ciliar*, São Paulo. Campinas: Fundação Cargil, p.99-119.
- SCHILING, A.C, BATISTA, J. L. F. (2008). *Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais*. *Revista Brasileira de Botânica* 31 (1):179-187. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042008000100016>
- SCHNEIDER, A. A. (2007). *A flora naturalizada n Estado Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas*. *Biociência*, v.15, n.2, p. 257-268.
- SILVA L, E. OJEDA LAND & J. L. RODRÍGUES. L. (eds.). (2008) *Flora e Fauna Terrestre Invasora na Macaronésia*. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias. Arena, Ponta Delgada, p. 546.
- STALMANS, M. E., MASSAD, T.J., PEEL, M.J.S., TAMITA, C.E. & PRINGLE, R.M. (2019) *Warinduced collapse and asymmetric recovery of large-mammal populations in*
- SOUSA, A. L, LEITE, H. G. (1993). *Regulação da produção em florestas inequiâneas*. Viçosa: UFV.
- THE NATURE CONSERVANCY. (2009). *Contextualização sobre espécies exóticas invasoras*. Dossiê Pernambuco, Recife: Cegan, p. 65.
- TERBLANCHE, C., LIVERSAGE, T., NICOLAU, D., BILA, S., NAZERALI, S., COSTA, H., Duarte, E. (2022). *Assessment of invasive Species Status and*

Development of a Restoration Strategy & Management Plan for Maputo, Mozambique, p.70.

- VAN KLEUNEM et al. (2015). *Global exchange and accumulation of non-native plants*. Nature 525:100-103.
- VITULE, J.R.S.& PRODOCIMO, V. (2012). *Introdução de espécies não nativas e invasões biológicas*. Estudos de biologia ambiental e Diversidade 34 (83), 225- 237.
- WAMBUA, J.K. (2010) *The distribution, abundance and ecology impacts of invasive plant species at Ol-Donyo Sabuk National Park, Kenya*. Nairobi.University of Nairobi.
- WILLIAMSON, M. CHAPMAL & HALL. WILLIAMSON, M. & FITTER, A. (1996). *The Characters of successful invaders. Biological invasions*. London. Biological Conservation 78: 163-170.
- Wittenberg, R.; Cock, M.J.W. WYK, V. E, & BOVEE, M. (2001). *Invasive Alien Species: A Toolkit for Best Prevention and Management Practices*. 2ª edição, Guide to Grasses Of Southern Africa, Wallingford, Oxon, UK, CAB International, , p. 228.
- WYK, V.E. & OUDTSHOORN, V. (2004). *Guide To Grasses Of Southern Africa*. 2ª Edição.
- ZAVALA, R. F. (2018). *Caracterização Florística e Fitossociológica nas Bermas da Estrada Circular de Maputo*, Maputo, Monografia de licenciatura, UEM-FAEF.
- Zilba. S. Ziller. S. (2007).*Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática*. Natureza & Conservação, vol. 5, n. 2, p.16-22.

VIII. ANEXOS:

Anexo 1: Ficha de observação (vegetação herbácea)

Ficha de levantamento da vegetação

Província _____ Distrito _____ Posto administrativo _____

Localidade _____ Povoado _____ Tipo de área _____

Latitude _____ Longitude _____ Altura _____ Nr do Ponto _____

Nome do observador _____ Data ____ / ____ / ____

Inventário N° _____ Quadricula N° _____ Topografia _____ Tipo de solo _____

Observações _____

No	Nome científico/Vernacular	Abundância	Cobertura	Sociabilidade	Altura
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Abundância

- 1 – Raro: 1 a 5 plantas
- 2 – Pouco comum: 6 a 14 plantas
- 3 – Comum: 15 a 29 plantas
- 4 – Abundante: 30 a 99 plantas

Cobertura

- 1 – 0 a 5%
- 2 – 6 a 25%
- 3 – 26 a 50%
- 4 – 51 a 75%

Sociabilidade

- 1 – Índividuos isolados
- 2 – Grupos ou turfos
- 3 – Manchas
- 4 – Pequenas colónias ou tapetes

Altura

- 1 – 0 a 5 cm
- 2 – 6 a 25 cm
- 3 – 26 a 50 cm
- 4 – 51 a 100 cm

Anexo 2: Famílias, Géneros e Espécies nativas e invasoras registadas.

Família	Géneros	Espécies nativas	Espécies invasoras
Poaceae		<i>Brachiaria eruciformis</i>	
	Brachiaria	<i>Brachiaria nigropedata</i>	
	Cenchrus		<i>Cenchrus ciliaris</i>
	Chloris		<i>Chloris gayana</i>
	Cynodon		<i>Cynodon dactylon</i>
	Digitaria		<i>Digitaria debilis</i>
			<i>Digitaria eriantha</i>
			<i>Digitaria longiflora</i>
	Dinebra	<i>Dinebra retroflexa</i>	
	Echinochloa	<i>Echinochloa colonum</i>	
		<i>Echinochloa nubica</i>	
	Eleusine		<i>Eleusine indica</i>
		<i>Eleusine minima</i>	
	Eragrostis		<i>Eragrostis ciliaris</i>
			<i>Eragrostis lehmanniana</i>
		<i>Eragrostis aspera</i>	
		<i>Eragrostis sp</i>	
	Eriochloa	<i>Eriochloa nubica</i>	
	Oryza	<i>Oryza sativa</i>	
	Panicum	<i>Panicum bicolor</i>	
		<i>Panicum maximum</i>	
	Pennisetum		<i>Pennisetum purpureum</i>
	Phragmites		<i>Phragmites australis</i>
<i>Phragmites mauritianus</i>			
Setaria	<i>Setaria incrassata</i>		
	<i>Setaria sphacelata</i>		
Sorghum	<i>Sorghum bicolor</i>		
Sporobolus		<i>Sporobolus africanus</i>	
		<i>Sporobolus pyramidalis</i>	
	<i>Sporobolus indicus</i>		
Urochloa		<i>Urochloa mosambicensis</i>	
Fabaceae	Abrus	<i>Abrus precatorius</i>	
	Alysicarpus	<i>Alysicarpus glumaceus</i>	
			<i>Alysicarpus vaginalis</i>
	Caesalpinia	<i>Caesalpinia bonduc</i>	
	Crotalaria	<i>Crotalaria astragalina</i>	
		<i>Crotalaria capensis</i>	
		<i>Crotalaria lanceolata</i>	
	Desmodium	<i>Desmodium dregeanum</i>	
	Eriosema	<i>Eriosema kraussianum</i>	
	Indigofera	<i>Indigofera astragalina</i>	
<i>Indigofera fastigiata</i>			

	Mimosa		<i>Mimosa pigra</i>
	Mucuna	<i>Mucuna coriacea</i>	
	Parkinsonia		<i>Parkinsonia aculeate</i>
	Rhynchosia	<i>Rhynchosia minima</i>	
		<i>Rhynchosia monophylla</i>	
		<i>Rhynchosia vexillata</i>	
	Rhynchosia		<i>Rhynchosia caribaea</i>
	Sesbania		<i>Sesbania sesban</i>
	Tephrosia	<i>Tephrosia purpurea</i>	
	Vachellia	<i>Vachellia robusta</i>	
	Vigna	<i>Vigna unguiculata</i>	
		<i>Vigna vexillata</i>	
Asteraceae	Ageratum		<i>Ageratum conyzoides</i>
	Berkheya	<i>Berkheya multijuga</i>	
		<i>Berkheya spekeana</i>	
	Bidens		<i>Bidens pilosa</i>
	Conyza	<i>Conyza bonariensis</i>	
			<i>Conyza canadensis</i>
	Eclipta	<i>Eclipta prostrata</i>	
	Nidorella	<i>Nidorella auriculata</i>	
		<i>Nidorella resedifolia</i>	
	Parthenium		<i>Parthenium hysterophorus</i>
	Senecio	<i>Senecio latifolius</i>	
		<i>Senecio madagascariensis</i>	
	Sonchus		<i>Sonchus asper</i>
	Sphaeranthus	<i>Sphaeranthus indicus</i>	
Vernonia	<i>Vernonia amygdalina</i>		
	<i>Vernonia centaurea</i>		
Xanthium		<i>Xanthium strumarium</i>	
Malvaceae	Abutilon	<i>Abutilon angulatum</i>	
			<i>Abutilon grandifolium</i>
			<i>Abutilon indicum</i>
	Corchorus	<i>Corchorus junodii</i>	
		<i>Corchorus olitorius</i>	
	Hermannia	<i>Hermannia verticillata</i>	
	Hibiscus		<i>Hibiscus cannabinus</i>
	Sida	<i>Sida acuta</i>	
		<i>Sida alba</i>	
		<i>Sida cordifolia</i>	
	Triumfetta	<i>Triumfetta pentandra</i>	
		<i>Triumfetta rhomboidea</i>	
Waltheria	<i>Waltheria indica</i>		
Cyperaceae	Bolboschoenus	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	

		<i>Cyperus articulatus</i>	
		<i>Cyperus bufonius</i>	
		<i>Cyperus bulbosus</i>	
		<i>Cyperus dives</i>	
		<i>Cyperus emisfericos</i>	
		<i>Cyperus odoratus</i>	
		<i>Cyperus sp</i>	
		<i>Cyperus triangulares</i>	
			<i>Cyperus esculentus</i>
	Cyperus		<i>Cyperus rotundus</i>
	Fimbristylis	<i>Fimbristylis ferruginea</i>	
	Fuirena	<i>Fuirena umbellata</i>	
	Pycrus	<i>Pycrus macrostachyos</i>	
Amaranthaceae	Achyranthes		<i>Achyranthes aspera</i>
	Amaranthus	<i>Amaranthus graecizans</i>	
			<i>Amaranthus cruentus</i>
			<i>Amaranthus hybridus</i>
			<i>Amaranthus spinosus</i>
Gomphrena	<i>Gomphrena celosioides</i>		
Nothosaerva	<i>Nothosaerva brachiata</i>		
Lamiaceae	Leucas	<i>Leucas aspera</i>	
		<i>Leucas lavandulifolia</i>	
	Ocimum	<i>Ocimum americanum</i>	
		<i>Ocimum sp</i>	
Stachys	<i>Stachys rugosa</i>		
Acanthaceae	Barleria	<i>Barleria repens</i>	
		<i>Barleria sp</i>	
	Chaetacanthus	<i>Chaetacanthus burchellii</i>	
	Justicia	<i>Justicia betonica</i>	
<i>Justicia flava</i>			
Verbenaceae	Phyla	<i>nodiflora</i>	
	Lippia	<i>Javanica</i>	
Sapindaceae	Cardiospermum		<i>Cardiospermum halicacabum</i>
	Deinbollia	<i>Deinbollia oblongifolia</i>	
Rubiaceae	Agathosanthemum	<i>Agathosanthemum bojeri</i>	
	Oldenlandia		<i>Oldenlandia corymbosa</i>
Euphorbiaceae	Euphorbia		<i>Euphorbia hirta</i>
	Ricinus		<i>Ricinus communis</i>
Convolvulaceae	Merremia	<i>Merremia aegyptia</i>	
	Ipomoea	<i>Ipomoea sp</i>	
			<i>Ipomoea hederifolia</i>
			<i>Ipomoea aquatica</i>

Anexo 2: Famílias, Géneros e Espécies nativas e invasoras registadas (Continuação).

Solanaceae	Solanum		<i>Solanum nigrum</i>
			<i>Solanum incanum</i>
			<i>Solanum panduriforme</i>
Ranunculaceae	Ranunculus	<i>Ranunculus baurii</i>	
Portulacaceae	Portulaca		<i>Portulaca oleracea</i>
Polygonaceae	Persicaria	<i>Persicaria sp</i>	
Phyllanthaceae	Phyllanthus	<i>Phyllanthus burchellii</i>	
		<i>Phyllanthus debilis</i>	
Papaveraceae	Argemone		<i>Argemone mexicana</i>
Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis purpurea</i>	
Orobanchaceae	Striga		<i>Striga asiatica</i>
Onagraceae	Ludwigia	<i>Ludwigia stolonifera</i>	
		<i>Ludwigia Repens</i>	
Nyctaginaceae	Boerhavia	<i>Boerhavia sp</i>	
			<i>Boerhavia diffusa</i>
Menispermaceae	Cissampelos	<i>Cissampelos mucronata</i>	
		<i>Cissampelos hirta</i>	
Linaceae	Linum	<i>Linum alpinum</i>	
Limeaceae	Limeum	<i>Limeum fenestratum</i>	
Dennstaedtiaceae	Pteridium		<i>Pteridium aquilinum</i>
Cucurbitaceae	Momordica	<i>Momordica balsamina</i>	
Commelinaceae	Commelina		<i>Commelina benghalensis</i>
Brassicaceae			<i>Lepidium virginicum</i>
Boraginaceae	Trichodesma	<i>Trichodesma zeylanicum</i>	
Asclepiadoideae	Asclepias	<i>Asclepias syriaca</i>	
		<i>Asclepias fruticosa</i>	
Apocynaceae		<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	
			<i>Gomphocarpus physocarpus</i>
Apiaceae			<i>Centella asiatica</i>

Anexo 3: Localização dos pontos na área de estudo.

Nr.Ponto	Latitude	Longitude
1	-24,74403849	33,54396014
2	-24,76042742	33,54986011
3	-25,01772222	33,02086111
4	-24,753147	33,601288
5	-24,94144444	33,02290278
6	-24,899065	33,687443
7	-24,79863927	33,61257459
8	-24,95997222	33,14513889
9	-24,95997222	33,14630556
10	-25,160087	33,499787
11	-24,82386029	33,51117144
12	-25,01077778	33,15066667
13	-25,01963889	33,15066667
14	-24,95654722	33,58028056
15	-25,00030556	33,15886111
16	-25,98372222	33,15886111
17	-25,146735	33,487056
18	-24,963488	33,561874
19	-25,196131	33,49247
20	-25,09929444	33,49383333
21	-25,164665	33,486331
22	-24,9653	33,702904
23	-24,931021	33,581001
24	-24,959142	33,677087
25	-24,974888	33,629328
26	-24,956421	33,595599
27	-24,98131185	33,63913575
28	-24,98341577	33,65185026
29	-24,99969048	33,65368898
30	-25,00627095	33,64369248
31	-25,01797763	33,6536357
32	-25,03112784	33,66457626
33	-25,04098059	33,65187276
34	-25,03339929	33,63911116
35	-25,02832578	33,62361956
36	-25,01872239	33,61495751
37	-24,98131185	33,63913575
38	-25,03764866	33,61826059
39	-25,0447897	33,60792491
40	-25,03612123	33,59164131
41	-25,04680759	33,58126761
42	-25,04834683	33,59701753

Nr.ponto	Latitude	Longitude
43	-25,0569722	33,60856239
44	-25,05970659	33,58965697
45	-25,06209195	33,58795566
46	-25,07130434	33,60060182
47	-25,07151389	33,58201956
48	-25,06172221	33,56941893
49	-25,07635803	33,58008721
50	-25,08895386	33,57834822
51	-25,09136544	33,55990886
52	-25,08583278	33,54093288
53	-25,09703892	33,53873126
54	-25,11488722	33,53848204
55	-25,01964396	33,67322609
56	-24,9956792	33,68983207
57	-24,98226729	33,70313196
58	-24,97178955	33,71872405
59	-24,98233775	33,72973108
60	-24,97538467	33,74779839
61	-24,9956792	33,68983207
62	-24,98226729	33,70313196
63	-24,98233775	33,72973108
64	-24,97678	33,745361
65	-25,04103627	33,67333077
66	-25,03306904	33,69044991