3ª Monitorização dos resultados de remoção de invasoras

Relatório de monitorização do Projeto LIFE Biodiscoveries (LIFE13 BIO/PT/000386)

1. Enquadramento:

A monitorização dos resultados de remoção de invasoras diz respeito à ação D1. do Projeto LIFE Biodiscoveries (LIFE13 BIO/PT/000386), e é da responsabilidade da sua equipa técnica.

O projeto tem como objetivo o controlo das espécies invasoras na Reserva Natural Local do Barreiro (RNL), mais concretamente de espécies de acácias (*Acacia* sp.) e do chorão-da-praia (*Carpobrotus edulis*). O controlo é feito por voluntários que adotam talhões de terreno e também pelo trabalho da equipa técnica que é responsável por talhões de maiores dimensões, com uma invasão mais dispersa ou em que o trabalho é mais pesado ou perigoso.

Os aspetos abordados nesta monitorização são:

- **Evolução da invasão:** Esta monitorização refere-se à avaliação global da invasão, ou seja, qual a área de invasão, distinguindo acácias e chorão-da-praia;
- **Intensidade do trabalho:** pretende-se avaliar a intervenção feita em cada talhão, ou seja, a evolução do trabalho realizado;
- **Resultado do trabalho:** pretende-se avaliar quais os resultados das intervenções, se o trabalho está a produzir os efeitos esperados ou não, em cada talhão.

2. Evolução da invasão

2.1. Metodologia:

Esta monitorização tem a sua situação de referência no Plano de Intervenção produzido na ação A1.

Anualmente é feito o levantamento total da invasão, sendo registada a área de cobertura do solo por invasoras, distinguindo *Acacia* sp e *Carpobrotus edulis*.

O primeiro levantamento foi feito em setembro de 2014 (Ação A1.), o segundo em setembro de 2015, o terceiro em setembro de 2016, o quarto em Setembro de 2017, o quinto em Setembro de 2018 e o sexto em Setembro de 2019.

São produzidas tabelas com os resultados e mapas de trabalho que permitem ter uma melhor noção espacial da mancha de invasão.

2.2. Resultados:

Os resultados anuais produzidos encontram-se na Tabela 1, que reflete a área de invasão anual por espécie (em hectares):

Tabela 1 - Área de invasão anual por espécie (em hectares), desde do momento da candidatura em 2012 até ao mês de setembro de 2019.

	2012	Δha	Set 2014	Δha	Set 2015	Δha	Set 2016	Δha	Set 2017	Δha	Set 2018	Δha	Set 2019
***Acacia* sp.**	30.5 ha	+13.6	44.1 ha	+1.44	45.54 ha	-16.12	29.42 ha	-2,86	26,56 ha	-1.05	25,51 ha	-0,61	24,9
Carpobrotus edulis	19.7 ha	+5.9	25.62 ha	+2.4	28.02 ha	-24.17	3.85 ha	-3,22	0,63	-0,45	0,27	-0,11	0.16

Optou-se por acrescentar a esta tabela de dados o levantamento feito durante a candidatura (2012), como referência, face à atualização contida no Plano de Intervenção, que se considera o ponto zero da monitorização.

É de salientar que que foi detetado um pequeno erro na análise da informação geográfica, porque havia uma sobreposição de dois polígonos, tendo por consequência nos cálculos automáticos de área que ora usavam uma linha ora outras vezes outra linha, introduzindo, por isso, inconsistência nas áreas de invasão de acácia no ano de 2017. O erro foi detetado, corrigido e os números apresentados na tabela são os finais, para o ano de 2017.

O ponto de partida do projeto apresentava uma invasão total de 44,1 ha para *Acacia* sp. e 25,62 ha para *Carpobrotus edulis*.

O aumento verificado inicialmente deve-se fundamentalmente à descoberta de novos núcleos no decorrer do trabalho da equipa florestal no terreno ou da própria expansão natural das espécies invasoras em causa. Em setembro de 2015, ainda não era visível o efeito das intervenções que decorreram no primeiro ano, principalmente porque as acácias demoraram mais tempo a morrer do que o esperado, por consequência da opção de uso exclusivo de descasque, sem recurso a glifosato.

Com o levantamento de 2016, podemos verificar uma significativa regressão da invasão, de 16,12 ha para as acácias e de 24,17 ha para o chorão-da-praia, resultante do trabalho inicial de contenção da invasão de fora para dentro, isto é, atuando em áreas extensas com poucos indivíduos.

Nos anos de 2017, 2018 e 2019 a regressão continua, mas de forma mais lenta.

Esta redução da velocidade de regressão deve-se aos seguintes fatores:

1) Seca, que torna o trabalho mais moroso e menos eficaz;
2) A mudança de áreas de baixa densidade de invasão para as áreas mais densas, ou seja, em

que a progressão em área é travada pela enorme quantidade de árvores a descascar;

3) Aumento progressivo da área em que é preciso fazer ações de seguimento para controlo de rebentação de pé e germinação de semente;

4) Alguma expansão em áreas ainda não trabalhadas.

Os números da evolução são razoáveis, tanto mais que se verificam diminuições em sítios relevantes e aumento em áreas muito localizadas (Figuras 1 a 6). Acresce que no último ano as ações se têm concentrado numa área de cerca de cinco hectares, muitíssimo densa, que está contabilizada como acacial, mas que tem as suas árvores quase todas já descascadas.

No que diz respeito ao chorão, o assunto está essencialmente resolvido, precisando agora de vigilância contínua nos próximos anos.

Os mapas apresentados em seguida ilustram os dados da tabela anterior para cada ano.

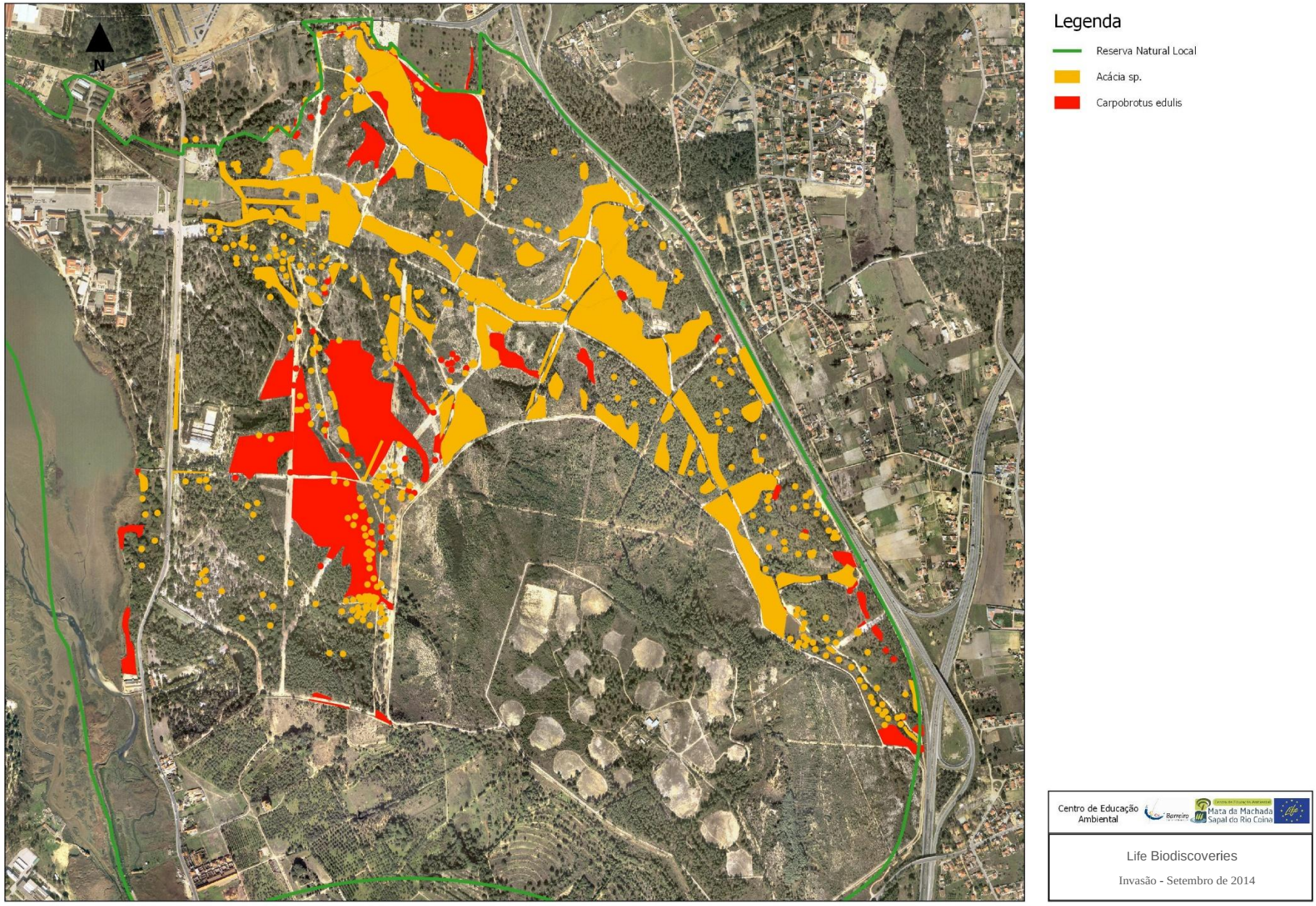


Figura 1 - Mapa de invasão das duas espécies referente ao mês de Setembro de 2014.

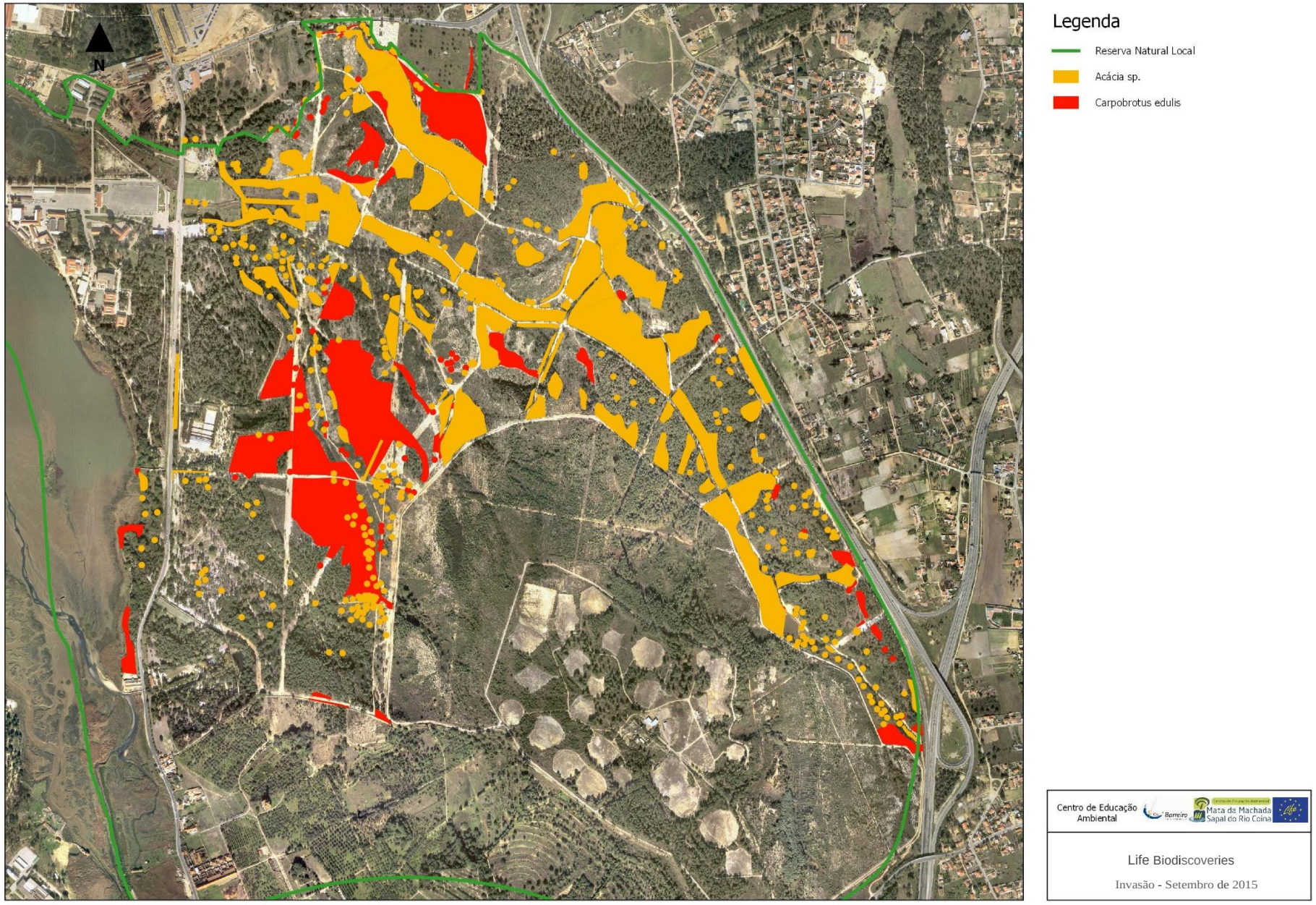


Figura 2 - Mapa de invasão das duas espécies referente ao mês de setembro de 2015.

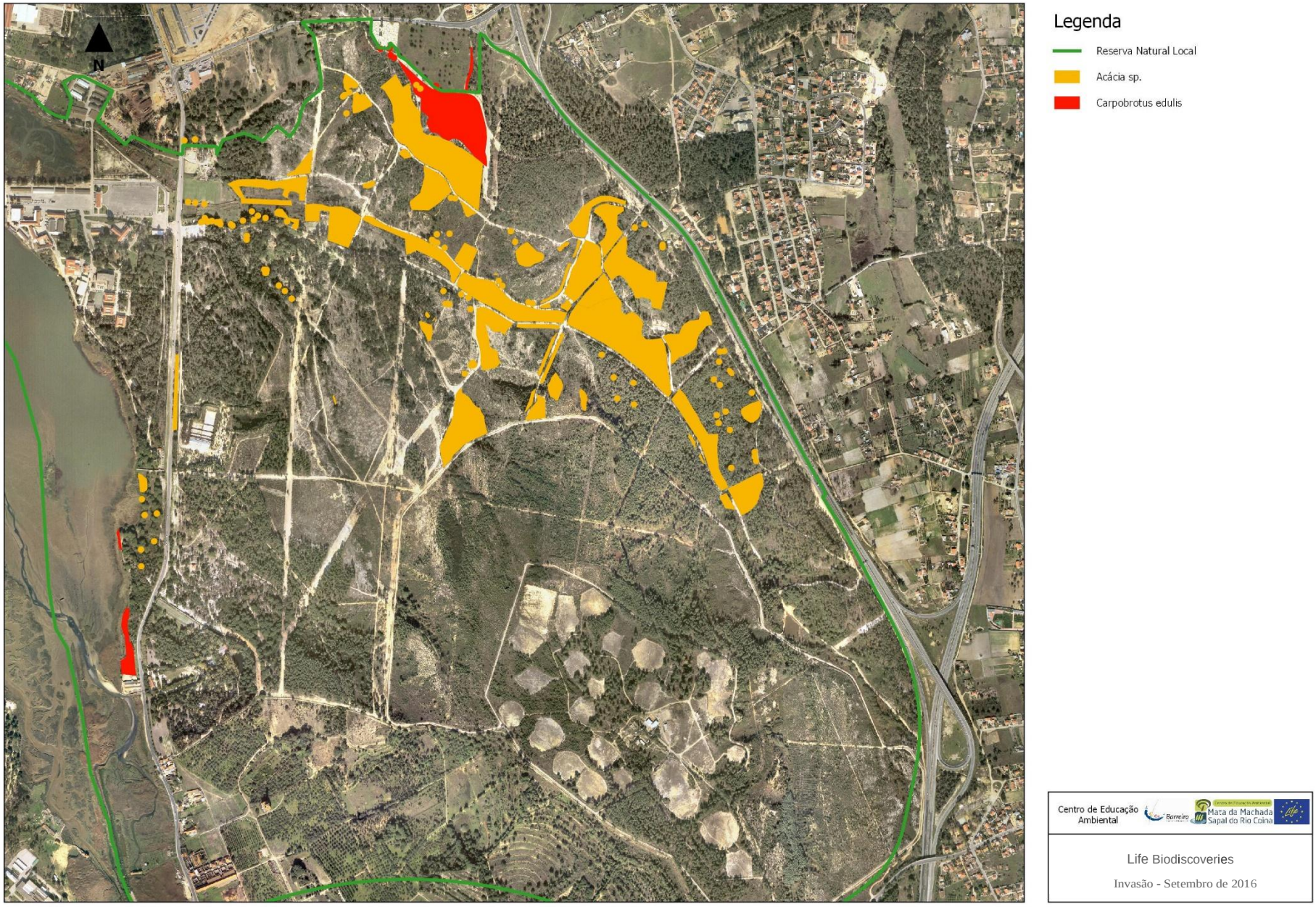


Figura 3 - Mapa de invasão das duas espécies referente ao mês de setembro de 2016.

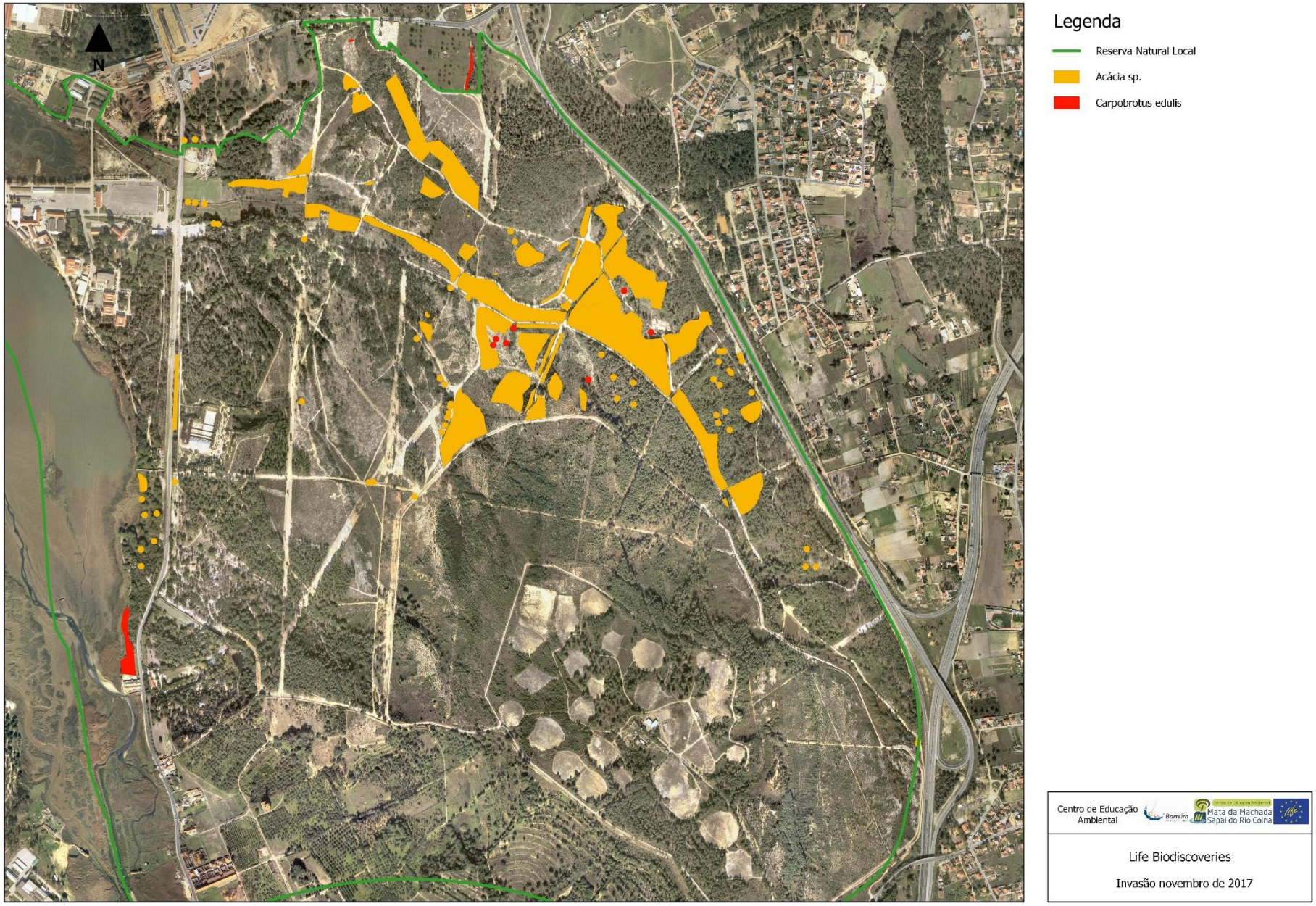


Figura 4 - Mapa de invasão das duas espécies referente ao mês de novembro de 2017

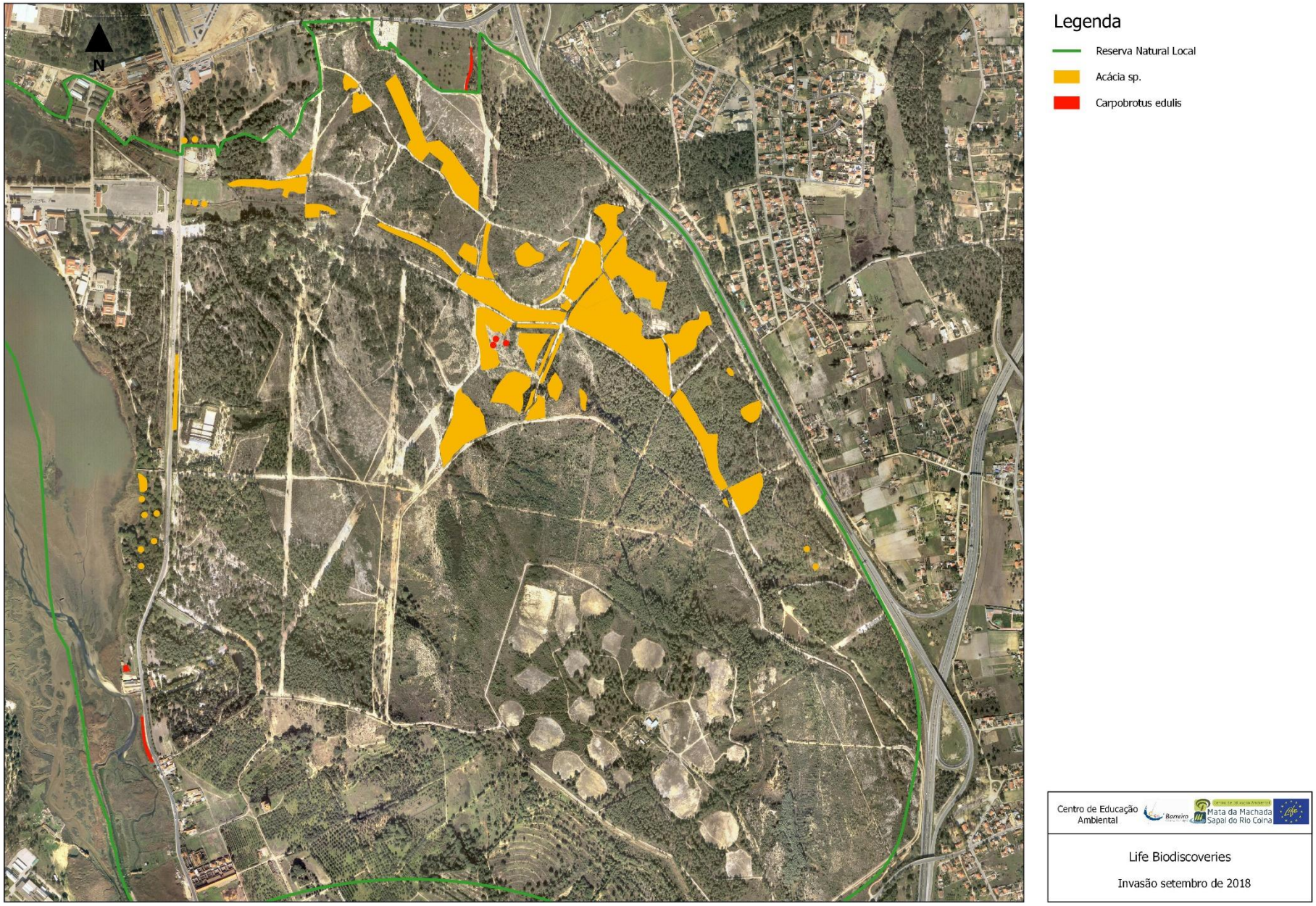


Figura 5 - Mapa de invasão das duas espécies referente ao mês de setembro de 2018

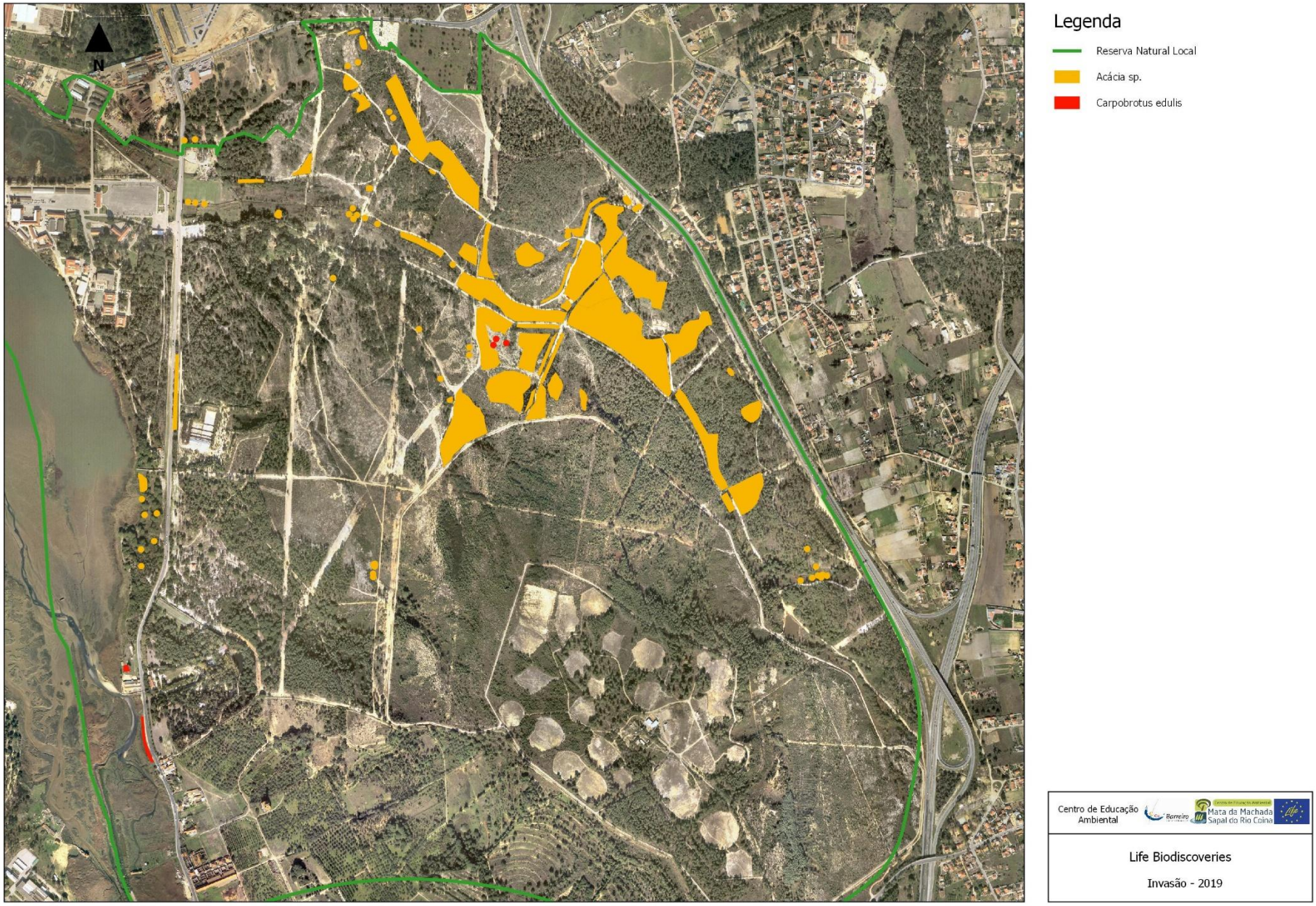


Figura 6 - Mapa de invasão das duas espécies referente ao mês de setembro de 2019.

3. Intensidade do trabalho em cada talhão e efeitos do trabalho

3.1. Metodologia

Foram considerados num total de 135 talhões e feitas nove avaliações até setembro de 2019. Nestas avaliações de talhões têm em linha de conta os seguintes parâmetros: 1) quantidade de trabalho realizada em cada talhão; e 2) efeito visível nas acácias. Para a sua execução, percorrem-se todos os talhões (quer adotados por voluntários, quer atribuídos ao projeto) de três em três meses, avaliando, com base numa escala simples, se existe intervenção feita (por exemplo, se há árvores descascadas ou não) e que resultados se observam no copado e na cobertura do sol.

Em cada um dos talhões adotados é feita uma avaliação através de observação direta do terreno, preenchendo uma tabela com os indicadores que se encontram descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Indicadores utilizados na avaliação dos talhões. a sua descrição e como são aplicados.

INDICADOR	DESCRIÇÃO
Número de talhão	Todos os talhões são numerados e cartografados para que sejam facilmente identificados. Cada talhão tem o registo da data de adoção e o número aproximado de intervenções.
Data de avaliação	É essencial registar a data da avaliação, não apenas para posteriormente ver quanto tempo passou entre avaliações e quanto mudou a avaliação, mas também porque diferentes alturas do ano vão influenciar as percentagens de cobertura de solo e proximidade de copa.
Vegetação presente	Dividido entre 3 categorias: • **apenas invasoras** – o talhão está invadido de tal forma que já não há espécies nativas; • **vegetação nativa** – as espécies autóctones são a "quase totalidade" do talhão; • **espécies invasoras em matriz natural** – a vegetação nativa é predominante, contudo notam-se aglomerados ou manchas de invasoras.
Espécies invasoras	Espécies invasoras dominantes no talhão: • **Chorão** • **Acácias**
% de cobertura de invasoras	Dividido entre 5 categorias: • **1** – Menos de 10% • **2** – 10% a 35% • **3** – 35% a 55% • **4** – 55% a 75% • **5** – Mais de 75% Estas percentagens são referentes à abundância de cobertura de invasoras relativamente à área total do talhão**.**

INDICADOR	DESCRIÇÃO
% de cobertura de solo	Dividido entre 5 categorias: • **1** – Menos de 10% • **2** – 10% a 35% • **3** – 35% a 55% • **4** – 55% a 75% • **5** – Mais de 75%. Estas percentagens são referentes à cobertura do solo por qualquer tipo de vegetação relativamente à área total do talhão. Este fator influencia a competição entre as várias espécies por espaço e recursos.
% grau de cobertura de copas	Dividido entre 5 categorias: • **1** – Menos de 10% • **2** – 10% a 35% • **3** – 35% a 55% • **4** – 55% a 75% • **5** – Mais de 75%. Estas percentagens são referentes à proximidade da copa de qualquer tipo de árvore relativamente à área total do talhão. Este fator influencia a quantidade de luz que chega ao solo e à vegetação mais pequena.
Perigo de invasão adjacente	Dividido entre 3 categorias: • **Perigo baixo** • **Perigo médio** • **Perigo alto** Este fator decorre da proximidade de espécies invasoras nos talhões e áreas adjacentes e influencia a probabilidade de dispersão das invasoras adjacentes, alcançando o talhão avaliado. Tendo em conta não só a proximidade, mas também o relevo da área.
Germinação de acácias	Dividido em 3 categorias: • **1** – Nenhuma • **2** – Alguma • **3** – Muita. Este fator incide na quantidade de acácias que germina a partir do banco de sementes existente nos vários talhões, e permite avaliar se há muitas sementes a germinar após a redução das copas das árvores intervencionadas.
Intensidade de trabalho	Dividido entre 4 categorias: • **1** – Sem intervenção; • **2** – Intensidade baixa; • **3** – Intensidade média; • **4** – Intensidade elevada. "Sem intervenção" significa que não se registou alteração no talhão após a última avaliação. Esta avaliação diz respeito à quantidade de trabalho realizado em cada talhão, ou seja, o esforço que é despendido no talhão.

INDICADOR	DESCRIÇÃO
Resultado do trabalho	Dividido entre 4 categorias: • **1** – Sem efeito; • **2** – Resultado baixo; • **3** – Resultado médio; • **4** – Resultado elevado. "Sem efeito" traduz-se em talhão sem resultado visível no controlo de invasoras. O que se avalia é se a intensidade de trabalho identificada no critério anterior teve efeito real na vegetação presente.
Descrição	Informação adicional que descreva o talhão e/ ou a invasão, servindo para comparar com avaliações anteriores. Pode conter números de árvores intervencionadas e não intervencionadas, regeneração e/ ou germinação de árvores, e novos propágulos de chorão ou explicações do estado físico das plantas. Uma subdivisão é usualmente realizada, onde se avaliam as acácias por **não intervencionadas (NI)**; **descascadas (D)**; **afetadas (A)**, onde se consideram a mudança de cor e forma das folhas; e **mortas (M)**, ao estarem totalmente secas e desprovidas de folhas. Estes dados influenciam o critério referente resultado do trabalho.

3.2. Resultados

Como descrito acima, avaliaram-se dois parâmetros: 1) intensidade de trabalho; 2) resultado do trabalho (ver, em ANEXO, os mapas detalhados desta avaliação). Até ao momento já foram realizadas 9 avaliações:

- A primeira avaliação foi feita em 2016, na sequência de um estágio académico de uma estudante flamenga, tendo sido avaliados 82 talhões, pelo menos 2 vezes, entre fevereiro e agosto de 2016;
- As intermédias foram feitas sensivelmente de três em três meses;
- A nona e última foi feita até setembro de 2019.

Pode haver alteração do número de talhões em resultado da fusão ou supressão de talhões. Por exemplo, os talhões 13 e 16 foram fundidos respetivamente com os talhões 14 e 15. Os números 13 e o 16, atualmente não atribuídos a qualquer talhão, serão reatribuídos a futuros em novas áreas, como já aconteceu com o talhão 89.

- 108 dos 139 talhões tiveram uma elevada intensidade de trabalho (77,7% - 47,0 ha), 13 tiveram intensidade média (9,4% - 4,4 ha), 10 pouco esforço (7,2% - 3,1 ha), e 5 ainda sem trabalho (3,6% - 2,5 ha), mas com o terreno já preparado e limpo para a intervenção de voluntários.
- 117 talhões mostram grandes resultados (84,2 % - 50,8 ha), 7 mostraram resultados médios (5,0 % - 3,8 ha), 6 com poucos resultados (4,3% - 1,8 ha), e os 6 restantes ainda não mostram resultados (4,3 % - 0,7 ha), alguns por terem sido intervencionados recentemente.

Tabela 3 - Resultados do trabalho (em hectares), indicando valores globais e por espécie.

		Totais	Área (ha)
Resultado do trabalho		139	57.211
	Não avaliado	3	0.154
	Sem efeito	6	0.669
	Resultado baixo	6	1.838
	Resultado médio	7	3.746
	Resultado elevado	117	50.804
Resultado do trabalho por espécie			
Acácia sp.		111	40.384
	Não avaliado	3	0.154
	Sem efeito	6	0.669
	Resultado baixo	6	1.838
	Resultado médio	6	3.630
	Resultado elevado	90	34.093
Carpobrotus edulis		28	16.827
	Não avaliado	0	0
	Sem efeito	0	0
	Resultado baixo	0	0
	Resultado médio	1	0.16
	Resultado elevado	27	16.711

Na última avaliação, a germinação de acácias aumentou em quatro talhões, sem registo de diminuição, provavelmente pela perda de folhas das árvores descascadas, o que permite uma maior entrada de luz, estimulando a germinação do banco de sementes.

É de esperar, e tem sido verificado nas avaliações intermédias, um visível aumento da germinação na primavera, mas também uma elevada mortalidade das plantas germinadas no verão, o que aponta para a vantagem de não ter programas de arranque imediatamente após a germinação, mas garantindo um desfasamento temporal, pelo menos até ao outono seguinte.

A percentagem de cobertura do solo por invasoras diminuiu em dois talhões devido ao sucesso do trabalho efetuado de controlo de acácias e de chorão-das-praias.

Não houve mudanças significativas na cobertura de solo entre a avaliação anterior e a mais recente, mas é de salientar o aparecimento de manchas de pequenas ervas (gramíneas) e outra vegetação em talhões onde antes não era possível a sua observação (ex: talhões 62 e 131), devido à falta de luz que chegava ao solo. Para além das gramíneas, é notável o surgimento e expansão de arbustos como silvas e murtas e também de fetos, como seria de esperar que acontecesse ao alterar as condições de ensombramento através da queda das folhas das acácias descascadas.

A percentagem de cobertura de copas diminuiu em três talhões em consequência do descasque de acácias, especialmente em talhões com intervenções no início do ano 2019, em que se notam diferenças mais significativas. Refira-se que em grande parte dos talhões com intervenções mais precoces já se atingiu o nível máximo de perda de copado e, consequentemente, não se registam alterações neste parâmetro. Ainda assim, na monitorização anterior parte da diminuição da cobertura de copas resultou dos trabalhos de madeireiros que recolheram árvores mortas, incluindo acácias intervencionadas.

O risco de invasão diminuiu em dois talhões. Em vários talhões na periferia da Reserva Natural Local esta diminuição não se acentuou em consequência da presença de espécies invasoras do outro lado das redes que delimitam a Reserva, como por exemplo áreas junto às estradas IC21 e N10 e a áreas militares.

As acácias não intervencionadas aumentaram em alguns talhões mesmo com grande quantidade de trabalho, pois eram pequenas ou inexistentes no passado, atingindo agora dimensões suficientes para se proceder ao descasque ou ao arranque manual. No caso de talhões como o 94, 101, o 120 e o 136, nota-se uma expansão gradual por parte de acácias de pequena dimensão, para longe do seu foco inicial. No caso de talhões como o 75 e o 91, começam a notar-se pequenos núcleos de acácias a crescer vigorosamente.

Este tipo de situações, que são inevitáveis, tem como consequência uma maior afetação de recursos a operações de seguimento, para controlar o reaparecimento da invasão em talhões já intervencionados, com a consequente diminuição de velocidade de alargamento de intervenção a novas áreas ainda não trabalhadas.

Os talhões 106 e 114, e depois o 125, foram alvo de ações de fogo controlado em fevereiro de 2019. Nos dois primeiros aumentou muito a germinação por parte do banco de sementes, apesar de quase todas as árvores jovens terem secado no mês de junho. Em todos eles observa-se regeneração de acácias junto à raiz.

Note-se que, com a melhoria das condições de descasque, resultante das chuvas que começaram em fevereiro de 2018, a quantidade de trabalho voltou a aumentar em comparação com os resultados do trabalho nos novos talhões, contrastando com a avaliação de janeiro de 2018, em que cresciam mais os resultados que a intensidade de trabalho.

Em alguns talhões as acácias não intervencionadas aumentam, mesmo em talhões com grande quantidade de trabalho, em consequência do crescimento de árvores que já estavam instaladas, mas eram ainda pequenas na avaliação anterior, atingindo agora dimensões suficientes para descasque ou arranque manual.

Ao todo, perto de 100 talhões mostram trabalho e resultados máximos, não tendo em atenção a germinação de acácias presente em cada um deles.

Num dos talhões (nº 103) observou-se diminuição dos resultados, em consequência da recuperação de muitas acácias, apesar de intervencionadas por voluntários.

Quanto ao talhão 115 também se verificou uma diminuição nos resultados, mas neste caso apesar do esforço de trabalho efetuado recentemente, ainda não existem resultado visíveis.

As discrepâncias nos talhões nº 111 e 113, que são adjacentes, resultaram de um erro de avaliação, em que se sobrepuseram as áreas de ambos na avaliação de janeiro de 2018, levando a uma contagem errada de árvores intervencionadas, não intervencionadas e afetadas, o que foi corrigido na avaliação posterior.

Na leitura destes resultados deve ter-se em atenção que:

- Muitos dos talhões de chorão tinham menos de 10% da sua área coberta por chorão, estando agora controlado, situação a que a escala de análise adotada não é sensível por não haver nível de avaliação abaixo de “1”;

- Em zonas de acacial denso, com árvores afetadas e não afetadas, nem sempre é fácil determinar o nível de invasão, podendo haver alguma imprecisão.

Com estes dados conclui-se que o trabalho realizado tem sido bastante e os resultados têm sido frutíferos, mas a recuperação dos sistemas naturais é lenta.

Nas condições edafo-climáticas da Mata da Machada, sobre arenitos e com chuvas relativamente escassas e, sobretudo mal distribuídas ao longo do ano, as condições meteorológicas parecem ser um dos fatores mais importante na remoção e controlo das espécies de acácia em questão, interferindo no seu descasque e, consequentemente, na motivação dos voluntários.

Investir em atividades paralelas e complementares à remoção de invasoras, de modo a aliciar e atrair novos voluntários e a manter os atuais, especialmente quando as condições meteorológicas dificultam o trabalho, parece ser uma estratégia adequada para manter o projeto em desenvolvimento.

A progressão do trabalho deve continuar a ser feita através de várias identidades (públicos-alvo), desde empresas, a ONGA’s e escolas, de modo a manter a diversidade, tirando proveito das caraterísticas específicas de cada um deles. (exemplo: escolas são boas no arranque chorão e pequenas acácias e grandes ações de voluntariado empresarial são preferíveis no descasque de acácias).

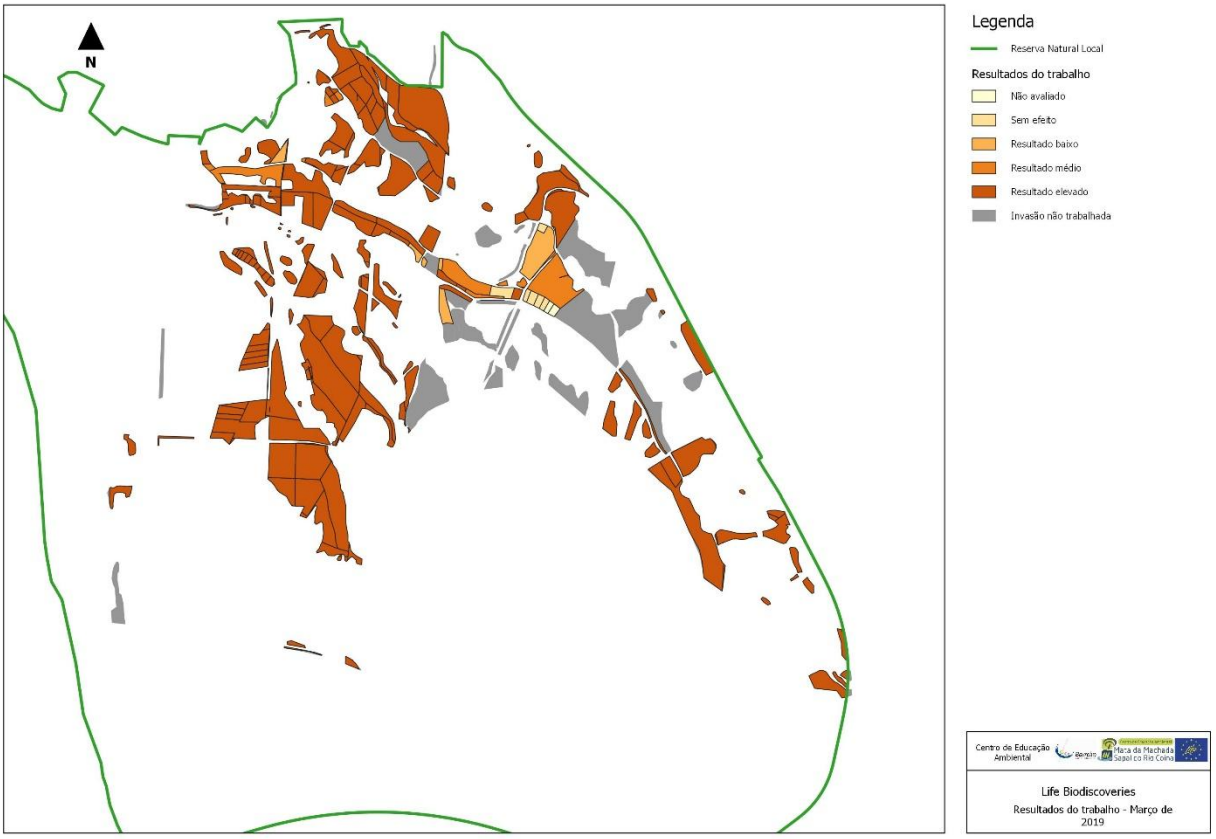
3.2.1. *Intensidade do trabalho:*

Como referido anteriormente, este indicador diz respeito à quantidade de trabalho realizado no talhão, ou seja, através da observação do mesmo, faz-se uma avaliação da intensidade de trabalho que foi despendido pelos voluntários, ou pela equipa técnica, no terreno. Assim, foram obtidos os seguintes resultados, indicados na tabela abaixo por valores globais e por espécies:

Tabela 4 - Resultados de intensidade de trabalho (em hectares), indicando valores globais e por espécie.

		Totais	Área (ha)
Intensidade de trabalho		139	57.211
	Não avaliado	3	0.154
	Sem intervenção	5	2.479
	Intensidade Baixa	10	3.140
	Intensidade média	13	4.436
	Intensidade elevada	108	47.002
Intensidade de trabalho por espécie			
Acácia sp.		111	40.384
	Não avaliado	3	0.154
	Sem intervenção	5	2.479
	Intensidade Baixa	10	3.140
	Intensidade média	12	4.320
	Intensidade elevada	81	30.291
Carpobrotus edulis		28	16.827
	Não avaliado	0	0
	Sem intervenção	0	0
	Intensidade Baixa	0	0
	Intensidade média	1	0.160
	Intensidade elevada	27	16.711

Os mapas seguintes (Figuras 7 e 8) ilustram os dados das tabelas.



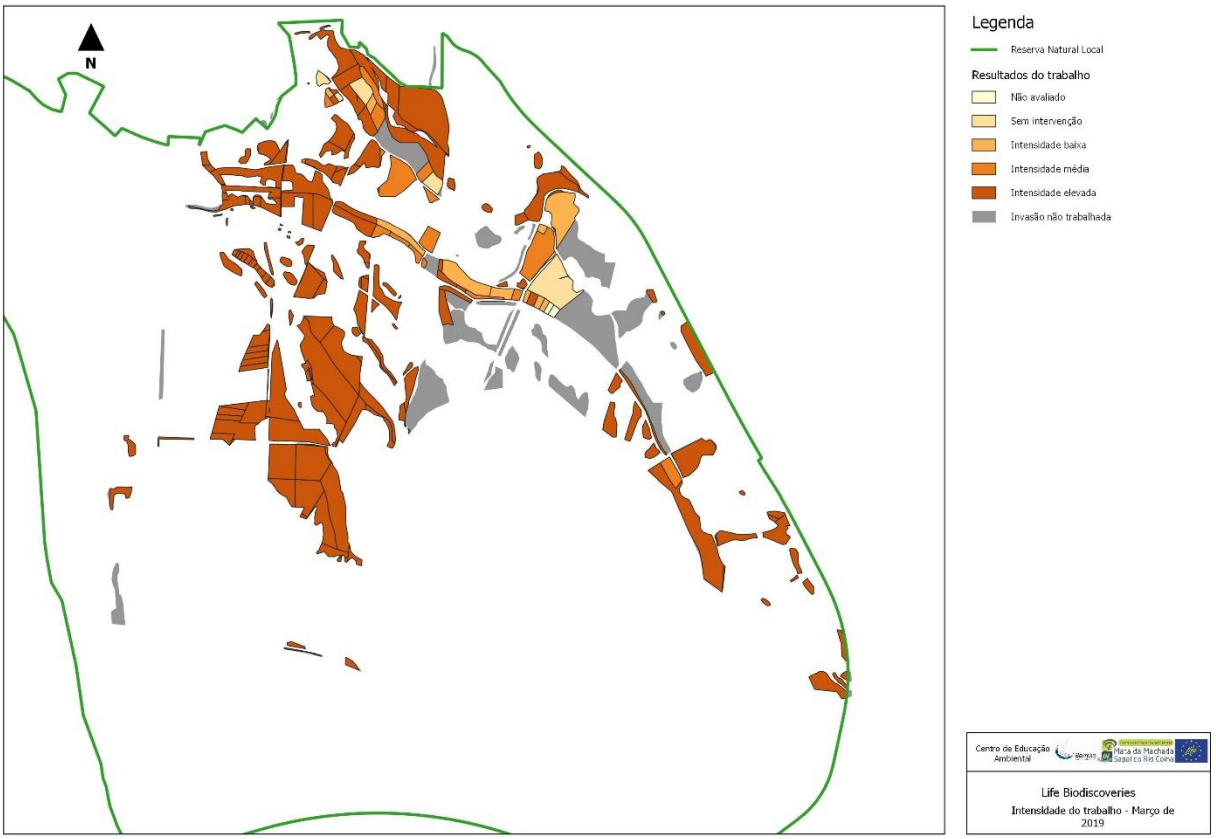


Figura 7 - Mapa dos resultados do trabalho, referente a março de 2019

Figura 8 - Mapa dos resultados de intensidade de trabalho, referente a março de 2019