



## Ficha de Inscrição do 18º Prêmio Expressão de Ecologia

OBS: Apresentação obrigatória na primeira página do case



### 1. Informações cadastrais

- a) Identificação: **empresa**
  - b) Nome: **ArcelorMittal Vega**
  - c) Setor: **Siderurgia**
  - d) Data: **25/07/2003**
  - e) Endereço: **BR 280 – Km 11 – CX P 181 – Morro Grande – S. F. do Sul (SC) – 89240-000**
  - f) Telefone geral: **(47) 3471-0600**
  - g) Número de colaboradores: **592**
  - h) Nome do responsável pela inscrição: **Ana Paula Becker**
  - i) E-mail do responsável pela inscrição: **ana.paula@arcelormittal.com.br**
  - j) Telefone do responsável pela inscrição: **(47) 3471- 0602**
  - k) Nome do responsável pelo projeto: **José Alberto Schweitzer**
  - l) E-mail do responsável pelo projeto: **jose.alberto@arcelormittal.com.br**
  - m) Cargo do responsável pelo projeto: **Engenheiro de Meio Ambiente**
- AUTORIZO a divulgação de informações cadastrais no Anuário de Sustentabilidade e site do Prêmio Expressão de Ecologia: **sim**

### 2. Informações financeiras

- a) Receita anual 2009 - em R\$: **14.643.292 (em milhares)**
  - b) Faturamento com exportações em 2009 - em R\$: **63.312.115,92**
  - c) Total de investimento em meio ambiente (% da receita anual): **R\$ 1.280.000,00**
  - d) Investimento total com o projeto - em R\$: **O projeto foi totalmente financiado pela ArcelorMittal Vega, que investiu na sua primeira etapa R\$ 283.000,00 (25,5% da receita anual dedicada aos projetos de Meio Ambiente). Na segunda etapa, em andamento, outros R\$ 230.000,00 estão sendo aplicados.**
- AUTORIZO a divulgação de informações financeiras no Anuário de Sustentabilidade e site do Prêmio Expressão de Ecologia: **sim**

### 3. Informações sobre o projeto e gestão ambiental

- a) Categoria: **Conservação da Vida Silvestre**
  - b) Título: **Indicadores de Biodiversidade na Área da Unidade Industrial da ArcelorMittal Vega**
  - c) Data do início do projeto: **Janeiro de 2007**
  - d) Número de funcionários remunerados: **10 (incluindo pesquisadores contratados e empregados da ArcelorMittal Vega)**
  - h) Resumo do case: **O projeto foi realizado em uma primeira etapa de janeiro a dezembro de 2007, com o objetivo de conhecer o estágio de diversidade biológica em todos os 220 hectares que compõem a área da empresa e assim auxiliar no planejamento e na gestão da área, de forma a conciliar a atividade industrial com a conservação ambiental. Para isso, foi criado um banco de dados com informações sobre a vegetação, as aves e os mamíferos encontrados na área de estudo. Foram registradas 152 espécies de aves silvestres, 14 espécies de mamíferos e 232 espécies arbóreas. Atualmente, está em andamento a segunda etapa do projeto, que visa o monitoramento de mastofauna (mamíferos) e o levantamento da ictiofauna (peixes), herpetofauna (répteis e anfíbios) e avifauna (aves) presentes nos ecossistemas aquáticos na área de propriedade da unidade industrial da ArcelorMittal Vega. "Projetos como este contribuem para os esforços de conservação dos biomas brasileiros. Este, especificamente, possibilita ainda, no futuro, uma melhor orientação na tomada de decisões voltadas especificamente a uma determinada espécie que exige maior atenção", destaca José Alberto Schweitzer, engenheiro de Meio Ambiente da ArcelorMittal Vega.**
  - i) Descreva outras boas práticas adotadas: **A ArcelorMittal Vega possui o Programa de Educação Ambiental, cujo investimento anual é de quase meio milhão de reais. Integram o Programa: Concurso Escolar; Capacitação Ambiental para Professores; Cores e Sabores (distribuição de mudas para a comunidade), Verde com Vida (educação ambiental para crianças) e Convênio com a Casa Familiar do Mar (estágio no cultivo de mudas).**
- AUTORIZO a disponibilização de download gratuito do arquivo digital do projeto inscrito através do site do Prêmio Expressão de Ecologia: **sim**



# Indicadores de Biodiversidade na Área da Unidade Industrial da ArcelorMittal Vega

## Prêmio Expressão de Ecologia

Categoria:  
Conservação da vida silvestre

ArcelorMittal Vega  
Aços Planos



## Perfil da ArcelorMittal Vega

A ArcelorMittal Vega é uma empresa do grupo ArcelorMittal, resultado da fusão da Arcelor e da Mittal Steel. As empresas do grupo formam o maior grupo siderúrgico mundial, com cerca de 280 mil empregados, presença em mais de 60 países e capacidade de produção de 130 milhões de toneladas/ano – aços planos, longos e inoxidáveis, o que corresponde a mais de 10% da produção mundial de aço.

Localizada em São Francisco do Sul/SC, a ArcelorMittal Vega é uma das mais modernas unidades de transformação de aços planos do mundo, operando com avançados processos de decapagem, laminação a frio e galvanização. Com operações iniciadas em julho de 2003, a ArcelorMittal Vega processa bobinas a quente fornecidas pela ArcelorMittal Tubarão, em Vitória/ES. É fruto de um investimento de US\$ 420 milhões, o maior investimento privado da história de Santa Catarina, e gera, no Condomínio Vega, cerca de 1.000 empregos diretos. A empresa tem capacidade de produção nominal de 950 mil toneladas de aço por ano, destinadas ao mercado automobilístico, segmento de eletrodomésticos, distribuição, construção civil, tubos e perfis, entre outros. Para 2011, há a previsão de aumento da capacidade produtiva devido à nova linha de galvanização, que entrou em operação em julho deste ano, e a melhorias no Laminador.



# Aproximação com a comunidade

## Conselho Consultivo

Para colocar em prática o compromisso de promover o desenvolvimento sustentável de São Francisco do Sul, a ArcelorMittal Vega sabia da importância de estar próxima à comunidade. Por isso, no primeiro ano de sua instalação na cidade, formou um Conselho Consultivo para acompanhar todos os passos do empreendimento. Integrado por lideranças empresariais e comunitárias, este conselho se reunia periodicamente com os gestores da empresa para conhecer o projeto, as etapas de instalação, as ações de meio ambiente e de segurança e participar das discussões e decisões sobre investimentos na comunidade.

## Agenda 21, a diretriz do desenvolvimento sustentável

A partir da Agenda 21 Global, iniciou-se um movimento de implantação da Agenda em comunidades menores, como as cidades, dentro do lema “Pense globalmente, aja localmente”. A ArcelorMittal Vega patrocinou em 2004 a criação da Agenda 21 de São Francisco do Sul. Durante sete meses, 450 pessoas da comunidade local trabalharam na elaboração deste documento, que ao final tornou-se um Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Município, transformado em livro entregue à comunidade. O trabalho envolveu a elaboração de um diagnóstico da cidade – apontando como estava São Francisco do Sul, seus pontos fortes, pontos fracos, quais as ameaças e as oportunidades da cidade – e a formulação de cenários futuros.

Do patrocínio à execução da Agenda 21 do município, a empresa conseguiu entender melhor as necessidades que deveriam ser supridas para colocar a cidade na rota da sustentabilidade e escolheu quatro pilares para suas ações de responsabilidade social: a saúde, a educação, o meio ambiente e a cultura.

Teve como parceiros líderes informais do entorno, lideranças comunitárias, representantes da iniciativa privada e pública, Prefeitura de São Francisco do Sul, Associação São Francisco do Futuro e outras entidades do município.

Visando dar sequência ao desenvolvimento das ações apontadas pela Agenda 21 da cidade, a ArcelorMittal Vega patrocinou a criação da Associação São Francisco do Futuro. Em quatro anos, a instituição apoiou 30 projetos que beneficiaram cerca de 15.500 pessoas diretamente.

## Gestão ambiental interna

A preocupação com a excelência na gestão ambiental da empresa foi fator presente em todas as etapas do empreendimento, do projeto de instalação à operação.

## Integração com a natureza e biodiversidade

A ArcelorMittal Vega implantou em torno de sua sede a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que, em seus 760 mil metros quadrados, mantém a biodiversidade da região. Além disso, todas as construções fabris foram projetadas de forma a se integrar ao ambiente à sua volta, considerando a história do município. Alguns prédios, por exemplo, foram batizados com nomes da região, como Prédio do Mar, Babitonga e Gonneville, e possuem características arquitetônicas locais.

## Parceiros renomados

As ações da ArcelorMittal Vega na área de meio ambiente principiam com os cuidados para atender na íntegra aos parâmetros definidos pela legislação ambiental brasileira e internacional com relação à qualidade do ar, do solo e da água utilizados pela empresa. Para execução dos monitoramentos ambientais, a empresa mantém parcerias com universidades e laboratórios de análises ambientais devidamente capacitados e habilitados.

Outro parceiro fundamental é a CLE Brasil, responsável no Condomínio Vega pelo gerenciamento de algumas utilidades (energia elétrica, gases industriais, água superaquecida e de incêndio, tratamento de efluentes e coleta e destinação final de resíduos). A empresa é pertencente ao Grupo Veolia Environnement, especialista e líder mundial no fornecimento de serviços e soluções de gerenciamento ambiental.





# Cuidados com a água

## Abastecimento

Definir a fonte de água para abastecer a empresa foi um dos primeiros desafios durante as obras do empreendimento. Como o município de São Francisco do Sul já tinha problemas com o desabastecimento em momentos de aumento de demanda, típico das temporadas de veraneio, a ArcelorMittal Vega e a Fatma gestionaram junto à Casan que a fonte deveria ser diferente dos mananciais que já serviam as cidades da região. A escolha recaiu sobre o córrego Baden Meyer, um dos afluentes do rio Saí-Mirinzinho, na parte continental de São Francisco do Sul. Todos os estudos necessários foram desenvolvidos pela Casan para garantir que o volume a ser captado não comprometesse a vazão mínima deste corpo hídrico, e os volumes atualmente utilizados pela empresa são significativamente inferiores aos autorizados pelos órgãos ambientais no seu licenciamento de operação.

Frequentemente, a opção desenvolvida para abastecer a ArcelorMittal Vega tem servido como fonte adicional para o abastecimento de água de São Francisco do Sul, nas temporadas de verão.

## Reutilização

Preocupada em cuidar bem deste recurso escasso – no planeta e na região –, a ArcelorMittal Vega desenvolveu um sistema de recirculação de água que possibilita o reaproveitamento de mais de 98,5% deste insumo, sendo referência mundial entre as empresas de seu segmento industrial.

## Tratamento de efluentes líquidos

Para tratar os efluentes líquidos gerados pelo processo industrial, a empresa criou uma Estação de Tratamento com equipamentos de última geração. Os efluentes são tratados por processos físico-químicos, biológicos e de desinfecção por ultravioleta. Além destes tratamentos, são realizados ensaios com organismos vivos (Monitoramento Ecotoxicológico) na saída da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), visando verificar a toxicidade dos efluentes tratados.

Na parte marítima, onde são lançados os efluentes tratados, é realizado monitoramento da qualidade da água do mar através de testes com mexilhões e análises físico-químicas da coluna d'água. A empresa também realiza o monitoramento preventivo das águas superficiais e subterrâneas de sua unidade.

Os resultados dos monitoramentos demonstram que os efluentes tratados atendem a todos os requisitos e padrões estabelecidos pela legislação vigente e não causam impacto à biota aquática quando do seu lançamento.

## Monitoramento Ecotoxicológico

A qualidade hídrica dos efluentes tratados pode ser controlada de duas formas complementares: a análise química e a análise biológica. Visando estudar organismos mais sensíveis às características dos seus efluentes e do ecossistema marinho em que seriam despejados, a empresa buscou, com anuência da Fatma, a parceria do centro de pesquisas da Univali para promover estudos de monitoramento científico.

O Laboratório de Microbiologia Aplicada da universidade e a empresa realizaram uma caracterização ecotoxicológica dos efluentes tratados, medindo o impacto em sete diferentes organismos marinhos pelo período de um ano. A idéia era definir um organismo do mesmo ambiente que receberia os efluentes tratados, para ser incorporado ao Monitoramento Ecotoxicológico dos efluentes líquidos, além dos dois organismos definidos na legislação estadual: a bactéria *Vibrio fischeri* e o microcrustáceo límnico *Daphnia magna*.

A pesquisa possibilitou a definição, pioneira no Brasil, de uma microalga marinha, a *Skeletonema costatum*, mais sensível que os organismos de água doce, permitindo avaliar o impacto dos efluentes em um ecossistema de água salgada. No momento, a Fatma define quais são os padrões para o monitoramento ecotoxicológico com esta alga. O próximo passo será disponibilizar a utilização da *Skeletonema costatum* na legislação estadual sobre monitoramento de ecotoxicidade, criando parâmetros compatíveis com a realidade de todas as indústrias que têm efluentes despejados no mar.

## Os resíduos sólidos

A empresa segrega e promove e coleta seletiva de resíduos gerados nas atividades administrativas e industriais. Os resíduos sólidos gerados no processo produtivo são acondicionados em contentores junto às linhas de produção e armazenados temporariamente em local coberto e adequado, de onde são enviados para destinação final, de acordo com a classificação. Não existe aterro de resíduos no interior das instalações da ArcelorMittal Vega, que foca suas ações no reaproveitamento, reciclagem, reprocessamento ou co-processamento dos resíduos gerados, sendo somente destinada para aterro industrial licenciado uma pequena quantidade de resíduos. Tanto que 99,5% dos resíduos são reciclados ou reprocessados.

## Controle de emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas de todas as chaminés são monitoradas em medições periódicas, por empresas especializadas. Além disso, a qualidade do ar é monitorada por duas estações instaladas no interior do terreno. As medições indicam índices de material particulado muito abaixo dos limites estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

## Certificações, reconhecimento à correta gestão ambiental

O Sistema de Gestão Ambiental da ArcelorMittal Vega está baseado nos requisitos da norma ISO 14001:2004 e o de gestão de saúde e segurança, na OHSAS 18001:1999. Estas certificações foram conquistadas em março de 2003, ainda na fase de construção, estendidas para o processo produtivo em abril de 2004 e renovadas semestralmente desde então pelo Det Norske Veritas - DNV.



# Ações voltadas ao meio ambiente com a comunidade

## Concurso Escolar: consciência ecológica

Desde 2001, a empresa vem desenvolvendo concursos escolares anuais, que abordam diferentes temas ambientais e de cidadania visando à conscientização de crianças e adolescentes sobre a importância de preservar a natureza e apostar na sustentabilidade. A ação envolve os oito mil alunos do ensino fundamental das escolas de São Francisco do Sul. Neste ano o Concurso Escolar foi incorporado ao Prêmio ArcelorMittal de Meio Ambiente e passou a ter uma etapa nacional. Para apoiar o debate em sala de aula, é desenvolvida a cada edição uma cartilha com roteiro infanto-juvenil sobre o tema. A partir do tema e da cartilha, os alunos produzem trabalhos que são julgados e premiados ao final do Concurso.

Em nove edições, o Concurso Escolar já teve mais de 74 mil participações, ampliando a discussão dos temas tratados com suas famílias. Neste ano, de junho a outubro, realiza-se a décima edição, com o tema “Diversidade: eu, você e o presente da natureza”.

## Capacitação Ambiental para professores

O curso é realizado a cada dois anos, desde 2002, para professores de São Francisco do Sul, Araquari e Balneário Barra do Sul. Já foram três edições, com 40 horas/aula cada. A ArcelorMittal Vega entende que o desenvolvimento sustentável depende também da conscientização e transformação cultural das comunidades. E uma forma de torná-la realidade é investir nos educadores. Durante o projeto, os professores são estimulados a desenvolver programas de educação ambiental para suas escolas, trabalhando o tema de maneira interdisciplinar. Desde o início, o curso já beneficiou 152 profissionais de educação de São Francisco do Sul, Araquari e Barra do Sul.

# Convênio com a Casa Familiar do Mar: união entre meio ambiente e educação

Mantida por prefeituras regionais e outras entidades e administrada por pescadores de São Francisco do Sul e região (pais dos alunos), a Casa Familiar do Mar Luiz Carlos Perin (CFM) atende às necessidades dos pescadores de buscar um ensino adequado e dirigido à realidade pesqueira para seus filhos. Abrange os municípios de São Francisco do Sul, Itapoá, Araquari, Barra do Sul e Joinville. No local, muitos jovens conseguem levar adiante seus projetos de vida e começam a mudar a realidade dos filhos de pescadores na região.

Em 2002, A ArcelorMittal Vega estabeleceu um convênio com a Casa, para que sua Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) fosse um espaço de aprendizado para os alunos. Com o fim dessa atividade, o Convênio foi direcionado para propiciar educação ambiental complementar a estes estudantes, que aprendem a cultivar mudas que depois são doadas para a população de São Francisco do Sul no Programa Cores e Sabores.

O convênio, desenvolvido há sete anos, já beneficiou 93 estudantes oriundos de famílias de pescadores. A cada ano, são cultivadas cerca de 500 mil mudas, entre árvores nativas e ornamentais, flores, temperos, chás e hortaliças, destinadas exclusivamente a programas voltados à comunidade, como Horta Escolar, ajardinamento de creches, escolas e Cores e Sabores (este último patrocinado pela ArcelorMittal Vega). O convênio tem proporcionado aos estudantes uma bolsa-auxílio, que ajuda na manutenção do aluno na escola e na renda complementar de suas famílias, evitando que os jovens tenham que abandonar os estudos nos períodos de entressafra e defeso da pesca.

## Cores e sabores

Desde 2005, o “Cores e Sabores de São Francisco” promove a distribuição de mudas à comunidade. Todas as mudas são produzidas no viveiro da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e, junto com elas, a comunidade ainda recebe orientações sobre como cultivar as plantas. São mudas de flores, árvores frutíferas como tangerina e goiaba, temperos, como pimenta, salsa e manjericão, chás de diversos sabores e até hortaliças. Cultivar árvores frutíferas e ornamentais, flores e hortaliças era uma tradição dos colonizadores, que com isto garantiam alimentos saudáveis e qualidade de vida para a família. O projeto Cores e Sabores de São Francisco do Sul foi lançado pela ArcelorMittal Vega com o objetivo de resgatar esta tradição e devolver à população alguns dos sabores da região.

O projeto é realizado em parceria entre a empresa, a Casa Familiar do Mar e a Prefeitura de São Francisco do Sul. Até hoje foram distribuídas mais de 100 mil mudas.

## Verde com Vida

Iniciado em 2007, o Verde com Vida é um programa de educação ambiental alternativo, dedicado a atender estudantes das escolas de São Francisco do Sul com idade de 8 a 15 anos. Oferece a experimentação direta e vivências com a natureza.

O objetivo é promover a construção do conhecimento acerca das relações entre as pessoas e o meio ambiente. Dentro deste contexto alguns temas de grande importância e atualidade são tratados, entre eles: ecossistemas costeiros, energias alternativas e renováveis, água, aquecimento global e cidadania. Objetiva também facilitar o acesso de professores interessados nos espaços alternativos oferecidos pela ArcelorMittal Vega para a sensibilização e educação ambiental: a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e o Centro de Treinamento em Educação Ambiental (Ceta).

Este programa, coordenado pela Acquaplan – empresa especializada em consultoria, gestão e educação ambiental –, tem como parceiros a Secretaria Municipal de Educação de São Francisco do Sul e a Casa Familiar do Mar. Determinou-se que no ano de 2007 o programa seria efetuado como uma fase-laboratório para aprimorar a metodologia utilizada, sendo que naquele período foram recepcionadas 506 pessoas, entre elas colaboradores e seus familiares, professores e alunos. No ano de 2008 aconteceu o evento de lançamento oficial do programa, que, até agora recebeu quase sete mil pessoas.



## Indicadores de Biodiversidade na Área da Unidade Industrial da ArcelorMittal Vega



## Problema

O ano de 2010 foi instituído pela ONU (Organização das Nações Unidas) como o Ano Internacional da Biodiversidade. Com isso, as questões relativas ao tema ficaram mais latentes. O planejamento e a gestão de ambientes naturais, em especial as Unidades de Conservação, representam hoje as principais alternativas para a conservação da biodiversidade. Por outro lado, a maioria das áreas protegidas brasileiras não possui dados sobre a riqueza de espécies. Visando diminuir esta carência de informações, foi desenvolvido o projeto “Indicadores de Biodiversidade na Área da Unidade Industrial da ArcelorMittal Vega” com o objetivo de conhecer o atual estágio de diversidade biológica em toda a área da empresa (220 hectares), considerando mastofauna, avifauna, vegetação, ictiofauna e herpetofauna.

## Projeto

O projeto “Indicadores de Biodiversidade na Área da Unidade Industrial da ArcelorMittal Vega”, em sua primeira etapa, incluiu nove fragmentos de tamanhos diferentes, sendo um deles representado por uma RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural), pertencente à unidade industrial da ArcelorMittal Vega, localizada na ilha de São Francisco do Sul, Santa Catarina.

Para conhecer o estágio de diversidade biológica na área de estudo e determinar a biodiversidade relativa à mastofauna, avifauna e vegetação, foi realizada a primeira fase da pesquisa ao longo de 12 meses (de 2007 a 2008). A partir dela, foi criado um banco de dados com informações sobre número de espécies de fauna (aves e mamíferos) e flora (arbóreas e arbustivas) por unidade de área (ha), riqueza de espécies, espécies ameaçadas de extinção, espécies raras, relação entre número de espécies raras presentes e área verde total, ocupação mínima de vegetação na área total do empreendimento, percentual de áreas preservadas, além da própria diversidade biológica.

Em continuidade ao projeto, está sendo realizada uma segunda fase – de junho de 2010 a junho de 2011 –, que visa a continuação do monitoramento de mastofauna (mamíferos) e o levantamento da ictiofauna (peixes), herpetofauna (répteis e anfíbios) e avifauna (aves) presentes nos ecossistemas aquáticos na área de propriedade da unidade industrial da ArcelorMittal Vega.



## Estratégias adotadas e recursos

Na primeira fase do projeto “Indicadores de Biodiversidade na Área da Unidade Industrial da Arcelor-Mittal Vega” foram realizadas visitas a campo mensalmente, com duração de quatro a cinco dias para cada saída mensal. Os métodos empregados em campo incluíram a utilização de armadilhas, caiaques, câmeras fotográficas automáticas com infravermelho e equipamento de visão noturna. Todas as espécies capturadas foram imediatamente soltas após a identificação, feita no próprio local de captura.

Os trabalhos foram planejados de forma integrada, buscando estabelecer interações ecológicas entre aves, mamíferos e vegetação. A abordagem integrada e multidisciplinar foi registrada nos mapas gerados pelo Sistema Integrado de Informação Geográfica – SIG. Através do SIG os dados foram “especializados” de forma a fornecer importantes informações a respeito da distribuição das espécies registradas e do esforço amostral empregado. O cruzamento dos dados em SIG representa uma importante ferramenta no planejamento e gestão da área, aliando a conservação ambiental com a atividade industrial. Finalmente, índices matemáticos foram calculados de forma a subsidiar, quantitativamente, métodos e ações que venham a ser empregadas.

O monitoramento da diversidade biológica na área de estudo foi desenvolvido, nessa primeira etapa, através da análise dos grupos aves (avifauna), mamíferos (mastofauna) e plantas superiores (vegetação). Para cada grupo de estudo, metodologias específicas foram aplicadas. Métodos como perfis, pontos fixos de observação e quadrados fizeram parte da coleta de dados. Equações de Shaennon-Weaver e Jackknife de primeira e segunda ordem foram empregadas para a determinação dos indicadores de biodiversidade. As informações gerais obtidas nas atividades de campo foram registradas em planilhas específicas, preenchidas em palm tops e confeccionadas conforme a metodologia aplicada. Ainda durante o campo, na sede da RPPN, os registros obtidos foram transferidos para um banco de dados.

Para a marcação das coordenadas UTM das unidades amostrais, foram utilizados receptores GPS (Sistema de Posicionamento Global). Empregou-se ainda uma variedade de armadilhas metálicas do tipo Live trap, Sherman e Tomahawk, específicas para a captura de mamíferos de portes variados. Também foram utilizadas armadilhas de queda ou Pit fall. Armadilhas fotográficas ou trapa-câmera foram utilizadas para a captura de imagens e posterior identificação de indivíduos que fazem uso de trilhas existentes em meio à mata ou em vias de acesso internas.

Para a observação de animais durante as incursões noturnas nas áreas florestais foi empregado um monóculo de visão noturna. Complementarmente, outros instrumentos foram utilizados pela equipe técnica, tais como termômetro e bússola digital, binóculos e rádios comunicadores, entre outros recursos tecnológicos. Todo esse conjunto de equipamentos de última geração, aliado a um pessoal técnico treinado e habilitado a fazer uso de tais equipamentos, representou um grande diferencial neste estudo.



# Especificidades

## Avifauna

Para a análise da avifauna foram apresentadas listas de espécies para cada unidade amostral e para a área total. As listas incluem, ainda, observações sobre espécies raras ou ameaçadas. Para cada contato, durante a noite ou durante o dia, a espécie, o estrato da floresta utilizado, o habitat e possíveis interações intra e interespecíficas foram registradas. A identificação das espécies de aves silvestres foi feita com o auxílio de guias de campo. Também foi adotado o método de ponto fixo, que consiste em distribuir pontos de escuta ao longo das trilhas, que foram previamente mapeadas. Inventários quali-quantitativos na comunidade de aves foram aplicados de forma mensal. Para o registro visual das espécies de aves foram realizadas caminhadas pelos vários ambientes da área de estudo. As amostragens foram realizadas, principalmente, no amanhecer e ao anoitecer.

## Mastofauna

Foi utilizada aqui a Análise Ernlén, metodologia que prevê um censo de populações de animais através de observações em perfis ou pontos de observações. Desta forma, a análise de mamíferos foi realizada por meio de técnicas de amostragem-distância e programas estatísticos. Na área do monitoramento foram colocadas estacas em cada perfil para demarcar a área de estudo. Foram utilizadas armadilhas fixas (gaiolas e buracos cavados no solo) e armadilhas eletrônicas (máquinas fotográficas equipadas com fotosensor). Foram utilizadas ainda as armadilhas metálicas para pequenos mamíferos do tipo Live-trap, Sherman, Tomahawk e uma tipo passagem, para pequenos e médios mamíferos. Como ferramenta auxiliar foram empregadas armadilhas de pegadas ou cama de pegadas.

Após a instalação de todas as armadilhas foi determinada uma rotina de ronda para a verificação das possíveis capturas, avarias nos sistemas e reposição de iscas. Essa ronda se deu de 12 em 12 horas até a retirada das armadilhas no último dia de campo. Métodos amostrais indiretos, como visualização de pegadas, excrementos e entrevistas com trabalhadores locais, também foram utilizados para enriquecimento dos dados.

## Vegetação

As atividades de monitoramento da flora na área de estudo tiveram como objetivo principal o levantamento florístico. Da mesma forma, a análise objetivou identificar as espécies mais vulneráveis à introdução de espécies exóticas (atividade antropogênica). A maioria das plantas está organizada sobre uma superfície, como solo ou rocha. Como estas plantas são sésseis, o trabalho de amostragem é muito mais simples, comparativamente aos métodos aplicados para mastofauna e avifauna. Entretanto, variações em biomassa, altura, e cobertura horizontal são exemplos de dificuldade inerentes ao estudo da vegetação. O método padrão é o da densidade (contagem de indivíduos por unidade de área). Para a cobertura é feita uma análise da proporção da superfície ocupada pela projeção perpendicular pelas partes aéreas dos indivíduos.



No presente trabalho, os métodos aplicados foram baseados na contagem total, na estimativa visual da cobertura, nos quadrados e nos perfis. Fotografias aéreas disponíveis e imagens de satélite também foram utilizadas como forma de orientar os pontos de amostragem, além de auxiliar na análise sinóptica do sistema. Os indivíduos foram observados, registrados e, quando necessário, coletadas amostras das espécies arbóreas e arbustivas presentes para posterior identificação. Além de trilhas, foi utilizado um podão para coleta de ramos reprodutivos. Espécies não identificadas foram arborizadas para análise posterior.

Na RPPN, foi realizado o registro de espécies arbóreas, epifíticas e hemiepifíticas, além de um inventário fitossociológico. Tudo registrado por meio de caminhadas pelo interior da mata. Para o inventário fitossociológico foi utilizado o método de quadrantes. Dados sobre a topografia e a umidade do solo também foram coletados. Os resultados foram expressos em termos de frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), densidade específica relativa (DR), dominância relativa por espécie (DoR), valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC).

## Fase II

Para a fase II do monitoramento, que está sendo feita atualmente, estão sendo analisados: rio da Palha, lago da RPPN, Reservatório Artificial de Água de Emergência e Áreas Alagadas. Nestes locais, a metodologia aplicada é a seguinte:

- Campanhas de coleta de amostras, 12 no total, com duração de três dias cada.
- Captura dos indivíduos utilizando diferentes instrumentos de coleta, tais como: redes de arrasto manual, redes de espera, puçás, peneiras e covos. Também com diferentes tipos de iscas (frango, peixe e carne - rações), com um esforço de pesca de 12 horas.
- Peixes e crustáceos capturados são acondicionados em sacos plásticos, etiquetados separadamente, fixados em formol (4%) e colocados em galões de estocagem para posterior análise. As espécies não identificadas pela literatura serão enviadas para análise de especialistas.
- Análise biométrica, com registro do peso total (PT) de cada indivíduo, com precisão de 0,1 grama e comprimento total (CT) em milímetros.
- Conservação de exemplares de cada espécie para uso didático nos Programas de Educação Ambiental da ArcelorMittal Vega, bem como para coleção de referência de futuros estudos.
- Construção de aquários para manutenção de exemplares vivos coletados, utilizados também para uso em programas didático-científicos.
- Coleta de dados ambientais (registrando dados físico-químicos como pH, condutividade, turbidez, oxigênio, temperatura, salinidade, sólidos totais dissolvidos e potencial de óxido-redução), inclusive com utilização de uma sonda multiparâmetro marca Horiba, modelo W-22.
- Tabulação e análise estatística dos dados registrados, utilizando os índices de Shannon-Wiener e Simpson.
- No monitoramento de mamíferos, será priorizada a amostragem em pontos específicos.
- Armadilhas de arame (tipo Tomahawk) de dois tamanhos em cada um dos pontos, distantes 10 metros um do outro. Como isca, serão utilizadas fatias de milho cobertas com uma mistura de pasta de amendoim, sardinha e farinha de milho.
- Revisão das armadilhas uma vez ao dia, com identificação e foto dos animais capturados e posterior liberação.

- Armadilhas fotográficas e de transecções diurnas e noturnas, para identificação de mamíferos de médio e grande porte.
- Análise da assembleia de mamíferos através dos parâmetros de riqueza de espécies, constância de ocorrência, índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), equitabilidade de Pielou (J). A técnica de estimativa de Jackknife será utilizada para se obter uma melhor estimativa da riqueza de espécies.
- Avaliação de anfíbios e répteis levando em conta aspectos da estrutura dos habitats presentes na área do empreendimento, com o registro oportunista de espécies reconhecidas em campo.
- Para o diagnóstico da herpetofauna serão efetuadas saídas de campo nas cinco áreas demarcadas como áreas de interesse.
- Saídas realizadas durante o dia e a noite, para observar os anuros em atividade de vocalização, com finalidade reprodutiva e também para observar os répteis que estiverem forrageando.
- Identificação dos sítios de reprodução dos anfíbios principalmente pelo registro de vocalizações, buscando-se por corpos d'água, podendo ser permanentes ou temporários.
- Procura de anfíbios e répteis em tocas, ocos de árvores, troncos caídos em decomposição, serrapilheira, sob pedras e dentro de bromélias que acumulam água.
- Observação direta das espécies de aves, com reconhecimento visual e auditivo.
- Levantamento da avifauna, com organização de uma lista sistemática de aves silvestres, incluindo ordem, família, gênero e espécie, assim como o status de conservação das espécies encontradas e avaliação de impacto das atividades antrópicas previstas para a área.
- Compilação de todos os dados coletados, que servirão de base para elaboração do plano de manejo da RPPN da ArcelorMittal Vega.

## Investimentos aplicados

O projeto foi totalmente financiado pela ArcelorMittal Vega, que investiu na sua primeira etapa R\$ 283.000,00 (25,5% da receita anual dedicada aos projetos de Meio Ambiente). Na segunda etapa, em andamento, outros R\$ 230.000,00 estão sendo aplicados.

## Resultados

Os resultados apresentados neste projeto podem servir de orientação na gestão ambiental não apenas da ArcelorMittal Vega, mas para futuros estudos de monitoramento nas distintas unidades industriais do Grupo ArcelorMittal. Da mesma forma, de posse de dados como estes, o monitoramento pode ser feito com base em dados quantitativos, facilitando o planejamento e a gestão dos ambientes naturais desta e de outras unidades industriais.

Um fato importante se faz presente: a diversidade de mamíferos tem relação direta com o grau de conservação da vegetação. Variações na distribuição de mamíferos podem estar indicando mudanças no meio biótico e abiótico, com reflexos óbvios na estrutura da floresta. Por exemplo, a presença de espécies raras ou ameaçadas pode estar indicando uma boa qualidade ambiental da área. Portanto, a conservação dessas áreas, bem como de outras maiores, é de fundamental importância para a manutenção destas espécies na região. Deste modo torna-se evidente a importância de levantamentos e da preservação de áreas, a exemplo deste trabalho, que apresentam considerável riqueza de espécies e são verdadeiros refúgios para as espécies localmente ameaçadas.

**Até o momento, foram registradas**  
**152** espécies de aves silvestres,  
**14** espécies de mamíferos e **232** espécies arbóreas.



## Avifauna

Foi obtida uma riqueza de espécies num total de 152 aves silvestres, reunidas em 49 famílias. A ordem Passeriforme é a mais abundante, com 22 famílias. Dentre todas, pode-se citar espécies importantes de topo de cadeia alimentar, a exemplo do gavião-pombo (*Leucopternis lacernulatus*), e de sub-bosque denso e conservado, a exemplo do macuquinho (*Scytalopus indigoticus*).

O número de espécies de aves encontradas na área de estudo representa 9,9% do total do número de espécies presentes no ecossistema de Mata Atlântica. Destas, 27 são consideradas endêmicas, o que equivale a 13,8% das espécies endêmicas existentes na Mata Atlântica.

São destaque espécies como araquã (*Ortalis guttata*), urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*), gavião-pombo (*Leucopternis lacernulatus*), gavião-de-rabo-curto (*Buteo brachyurus*), gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*), alma-de-gato (*Piaya cayana*), saci (*Tapera naevia*), beija-flores como *Ramphodon naevius*, *Florisuga fusca*, *Thalurania glaucopis* e *Amazilia fimbriata*, tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vittelinus*), pica-pauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*), papa-formiga-de-gruta (*Myrmeciza squamata*), pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), supi-de-cabeça-cinza (*Mionectes rufiventris*), enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), suiriri-assobiador (*Sirytes sibilator*), capitão-de-saíra (*Attila rufus*), canelirinho-chapéu-preto (*Pachyramphus validus*), rendeira (*Manacus manacus*), tangará (*Chiroxiphia caudata*), cambaxirra-de-bico-longo (*Thryothorus longirostris*), sabiás da espécie *Platycichla flavipes* e *Turdus albicollis*, pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*) e cambacica (*Coereba flaveola*).

Espécies típicas de borda de florestas são representadas pelo topetinho-vermelho (*Lophornis magnificus*), pica-pau-branco (*Melanerpes candidus*), bem-te-vi-pequeno (*Myiozetetes similis*), bem-te-vi (*Pintangus sulphuratus*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), corruíra (*Troglodytes musculus*), tié-preto (*Tachyphonus coronatus*), sanhaçu-cinzento (*Thraupis sayaca*), saí-azul (*Dacnis cayana*) e gaturamo-verdadeiro (*Euphonia violacea*). Há ainda o registro exclusivo de espécies como surucuá-variado (*Trogon surrucura*), arapaçu (*Dendrocincla turdina*) e o João-pobre (*Serpophaga nigricans*). A substituição da cobertura vegetal nativa por plantios de essências florestais exóticas de Pinus e Eucalyptus proporcionam a ocorrência de fauna de aves com poucas espécies.

Espécies de aves aquáticas também foram registradas nos reservatórios artificiais das áreas estudadas. Entre as observadas estão a marreca-de-pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), mergulhão (*Podilymbus podiceps*), biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), garças-brancas, como *Ardea alba* e *Egretta thula*, maçarico-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), frango-d'água (*Gallinula chloropus*), jacanã (*Jacana jacana*), pernilongo (*Himantopus melanurus*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), martins-pescadores do tipo *Ceryle torquatus* e *Chloroceryle americana*, gaivotões (*Larus dominicanus*) e trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*).

Outras espécies raras também foram encontradas, como o urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*), gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*), gavião-preto (*Buteogallus urubitinga*), pinto-d'água-comum (*Laterrallus melanophaius*), anambê-branco-de-bochecha-parda (*Tityra inquisitor*), anambê-branco-rabo-preto (*Tityra cayana*) e mariquita (*Parula pitayumi*).

Dentre as espécies ameaçadas de extinção, vale ressaltar a presença do gavião-pombo, espécie considerada vulnerável devido à perda do habitat por desmatamento. Espécies como o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*), capitão-de-saíra (*Attila rufus*), bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), tesourinha (*Tyrannus savana*), juruviara (*Vireo olivaceus*), andorinhas como *Tachycineta leucorrhoa* e *Pygochelidon cyanoleuca*, sabiá-una (*Platycichla flavipes*) e sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) são consideradas como espécies migratórias.



## Mastofauna

O estudo apresentou como resultado um total de 14 espécies de mamíferos determinadas como presentes na área do condomínio industrial da ArcelorMittal Vega. A maioria das espécies de mamíferos pertence às Ordens Carnívora e Rodentia. As espécies encontradas na área foram lontra (*Lontra longicaudis*), rato-d'água (*Nectomys squamipes*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), tatu (*Dasyopus sp*), gambá-de-orelha-preta (*Didelphis marsupialis*), cutia (*Dasyprocta aguti*), ratazana (*Ratus norvegicus*), cuíca-d'água (*Micoureus demerareae*), tamanduá (*Tamanduá tetradactyla*), furão (*Galictis cuja*), preá (*Cavia aperea*) e macaco-prego (*Cebus Apella*).

Este número de espécies identificados na Unidade Industrial da ArcelorMittal Vega representa 7,2% do total de mamíferos encontrados na Mata Atlântica. Das espécies de mamíferos encontradas na área de estudo, 12 são consideradas ameaçadas pelo Cites e Ibama. Cinco espécies são pertencentes à Ordem Carnívora, quatro à Rodentia, uma à Edentata, uma à Primata, duas à Didelmorphia e uma à Pilosa.

Mais uma vez, a RPPN foi a área que apresentou o maior número de espécies registradas. Em termos de percentagem relativa, a Reserva aparece com 27% do total das espécies registradas.

A RPPN é a área mais amostrada com pouco mais de cinco mil horas. O esforço amostral é um dado de extrema importância para análise dos resultados referentes ao número e à distribuição de espécies ao longo dos fragmentos. Por exemplo, o maior número de espécies registradas em uma determinada área, quando comparado com outra pode estar relacionado com uma maior intensidade amostral de uma área em detrimento da outra. Portanto, os dados devem ser analisados com cuidado para se ter certeza de que o maior número de horas amostrais, em uma determinada unidade, pode ou não estar influenciando nos dados.

No presente caso, análise do coeficiente de correlação linear simples de Pearsen foi aplicada entre número de horas e número de espécies. O resultado obtido é de 0,92 ( $p > 0.05$ ), uma correlação positiva, que indica que o maior ou menor esforço amostral pode estar influenciando o número de espécies obtido. Entretanto, mesmo a análise de correlação feita aqui deve ser interpretada com cuidado, pois não se baseia em valores médios, mas sim em valores absolutos.

## Vegetação

Um total de 232 espécies arbóreas foi registrado na área de estudo. Além das arbóreas, 29 espécies de hábito epifítico e hemiepifítico também foram listadas. A definição das unidades de amostragem para o levantamento de espécies arbóreas e arbustivas, a partir da fisionomia da vegetação e o isolamento das áreas, mostrou-se um método apropriado para o presente trabalho.

Com relação à vegetação, a família com maior representante de espécies é a Melastomataceae.

A RPPN é o fragmento que apresentou a maior concentração de espécies, com 23,71% das espécies presentes em toda a área de estudo. São 55 representantes, abrangendo 26 famílias. Neste fragmento, as famílias com maior número de representantes foram: Fabaceae e Melastomataceae, com sete e seis espécies, respectivamente. Na área de estudo, como um todo, são registradas 29 espécies de hábito epifítico e hemiepifítico, compreendendo seis famílias botânicas: Araceae, Cactaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae. Esta última é a família mais representativa, apresentando 15 espécies.



O índice de diversidade encontrado na área do condomínio industrial foi de 1,49. Foi constatada a existência de espécies em comum dentro de unidades de amostragem adjacentes. Vale ressaltar que a espécie mais representativa dos ambientes da Floresta Atlântica em regeneração é a espécie *Rapanea umbellata* (capororoca).

## Impacto

Assistimos a uma perda constante de espécies e ecossistemas que constituem a vida no planeta. O mais impactante neste caso é justamente o fato de que a maioria das soluções é simples. Por exemplo, um dos alertas mais importantes deste estudo é a constatação de que a diversidade de mamíferos tem relação direta com o grau de conservação da vegetação. Variações na distribuição de mamíferos podem estar indicando mudanças no meio biótico e abiótico, com reflexos óbvios na estrutura da floresta. A presença de espécies raras ou ameaçadas indica a boa qualidade ambiental de uma área.

Portanto, a conservação dessas áreas, bem como de outras maiores, é de fundamental importância para a manutenção destas espécies na região. Deste modo torna-se evidente a importância de levantamentos e da preservação de áreas, a exemplo deste trabalho, que apresentam considerável riqueza de espécies e são verdadeiros refúgios para as espécies localmente ameaçadas.

## Conclusão

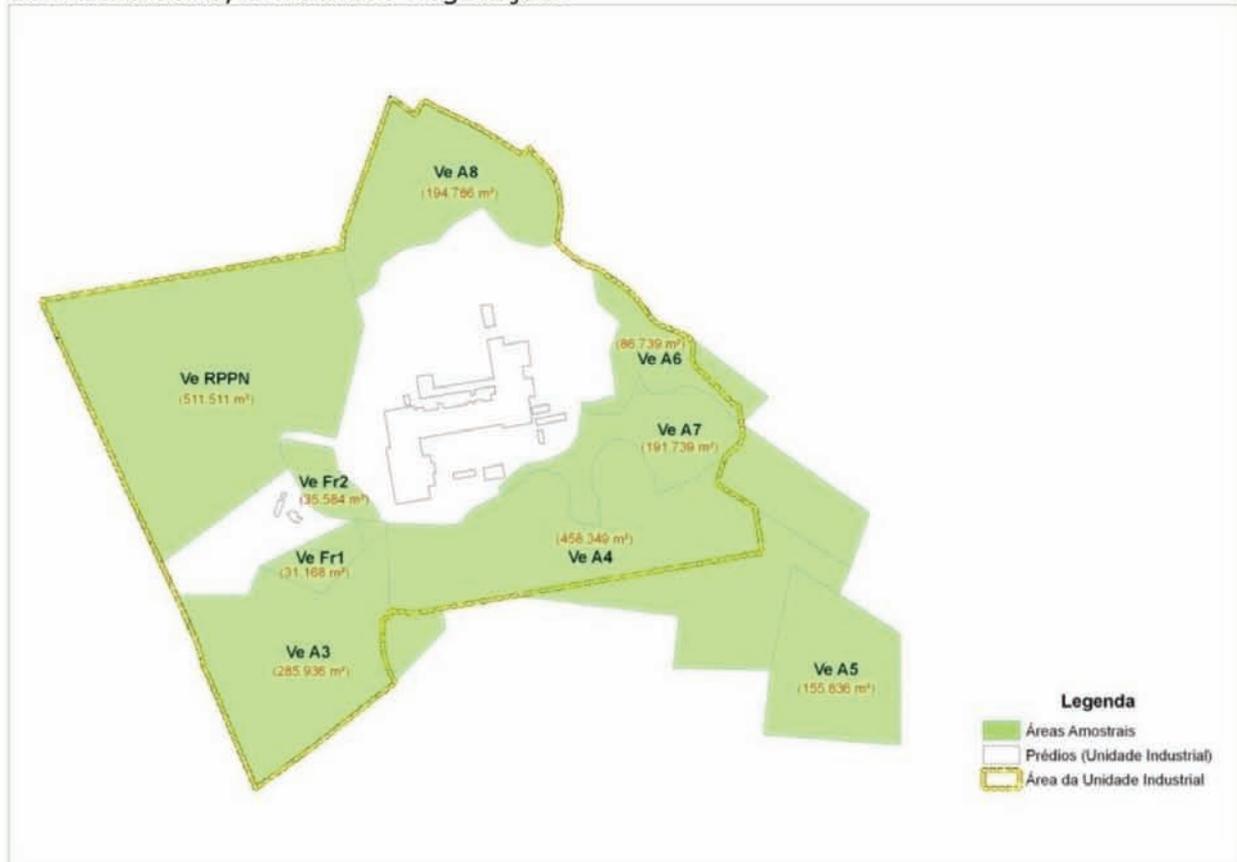
Os resultados apresentados neste projeto podem servir de orientação na gestão ambiental não apenas da ArcelorMittal Vega, mas para futuros estudos de monitoramento nas distintas unidades industriais do Grupo ArcelorMittal. Da mesma forma, de posse de dados como estes, o monitoramento pode ser feito com base em dados quantitativos, facilitando o planejamento e a gestão dos ambientes naturais desta e de outras unidades industriais, o que garante sua sustentabilidade.

Unidades de conservação como esta são fundamentais e se mostram atualmente como as principais alternativas para a conservação da biodiversidade. Este monitoramento possibilita, no futuro, uma melhor orientação na tomada de decisões voltadas especificamente a uma determinada espécie que exija maior atenção. É de fato um trabalho completo, que atende a uma meta mundial do Grupo ArcelorMittal: monitorar a biodiversidade em suas unidades, visando a preservação das espécies encontradas juntamente com a manutenção da sustentabilidade industrial.

**“Projetos como este contribuem para os esforços de conservação dos biomas brasileiros. Este, especificamente, possibilita ainda, no futuro, uma melhor orientação na tomada de decisões voltadas especificamente a uma determinada espécie que exige maior atenção”, destaca José Alberto Schweitzer, engenheiro de Meio Ambiente da ArcelorMittal Vega.**

# ANEXOS

**FIGURA 1.** Área de estudo para o estudo da biodiversidade baseado no inventário de mastofauna, avifauna e vegetação.



**FIGURA 2.** Armadilhas *Live trap* (1), *Sherman* (2) e *Tomahawk* (3) utilizadas na área de estudo para a captura de representantes da mastofauna.



**FIGURA 3.** Disposição espacial das armadilhas *Pitfall*. Como podem ser observadas, as armadilhas são enterradas no substrato e seguem uma distribuição previamente planejada conforme as características da área amostral.



**FIGURA 4.** Disposição do equipamento fotográfico com sensor (trapa-câmera) em área de transição vegetacional.



**FIGURA 5.** Observação de aves nas áreas de estudo, próximo ao Restaurante Boganville.



**FIGURA 6.** Armadilha fotográfica digital (a) modelo *Trapa-câmera*, (b) modelo *Tigrinus*.



**FIGURA 7.** (a) Armadilha metálica modelo *Sherman*. (b) Armadilha metálica modelo *Tomahawk*.





**FIGURA 11.** Espécies observadas na área de estudo.



*Gallinula chloropus* (Frango-d'água)



*Sturnella superciliosa*  
(Pólicia-inglesa)



*Ramphastos vittelinus*  
(Tucano-de-bico-preto)

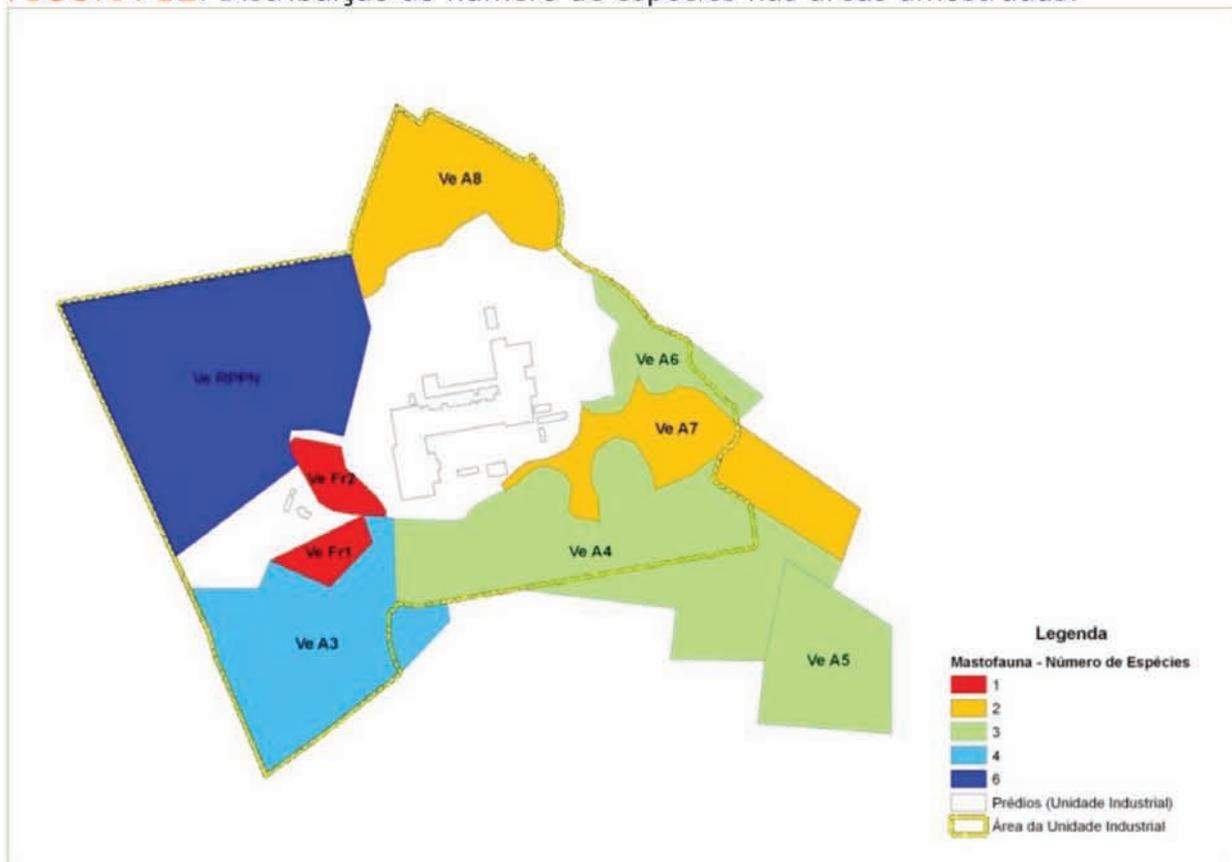


*Tityra inquisitor*  
(Anambé-branco-de-bochecha-parda)

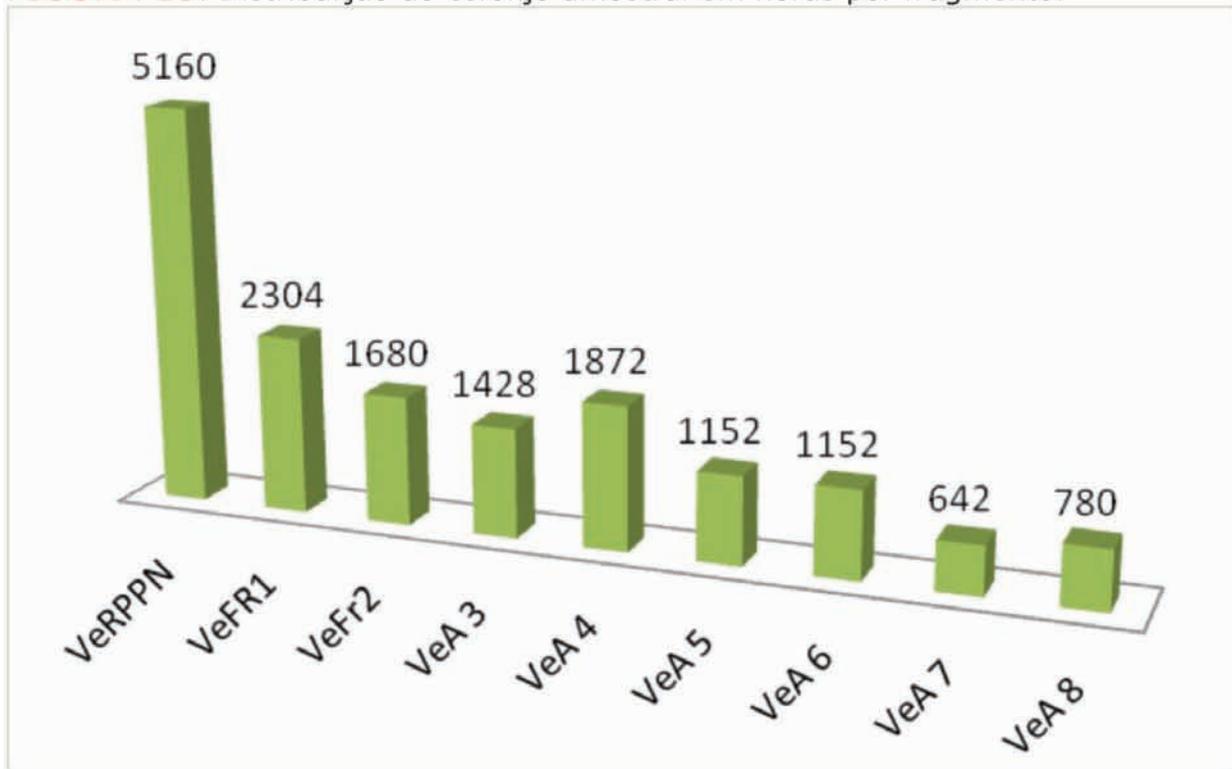


*Pachyramphus validus*  
(Caneleirinho-chapéu-preto)

**FIGURA 12.** Distribuição do número de espécies nas áreas amostradas.



**FIGURA 13.** Distribuição do esforço amostral em horas por fragmento.



**FIGURA 14.** Curva do coletor indicando o incremento de espécies em 50 pontos amostrais na unidade de amostragem VerPPN.

